



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด  
การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน,  
*Synchiropus splendidus* (Herre,1927)

Effects of fatty acid and vitamin C enrichment in zooplankton  
on survival rate, growth and development of the  
Mandarinfish larvae, *Synchiropus splendidus* (Herre,1927)

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน,  
*Synchiropus splendidus* (Herre, 1927)

คณะผู้วิจัย

นางสาวศิริวรรณ ชูศรี

นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ

นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน

นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจ่าง

นางสาววรกานต์ เสถียรวงศ์นุชา

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล  
(งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘ มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ

สัญญาเลขที่ 164/2558

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด  
การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน,  
*Synchiropus splendidus* (Herre,1927)

Effects of fatty acid and vitamin C enrichment in zooplankton  
on survival rate, growth and development of the  
Mandarinfish larvae, *Synchiropus splendidus* (Herre,1927)

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน,  
*Synchiropus splendidus* (Herre, 1927)

คณะผู้วิจัย

นางสาวศิริวรรณ ชุศรี

นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ

นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน

นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจำง

นางสาววรกานต์ เสถียรวงศ์นุษา

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

## กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 164/2558 ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนการวิจัยผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) สามารถดำเนินการวิจัยได้ตามแผนวิจัยที่วางไว้

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการไปได้ตามแผนที่วางไว้ในโครงการวิจัยคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการแผนวิจัยที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาอุปสรรค ขอขอบคุณบุคลากรในงานวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในโครงการนี้ ขอขอบคุณคณะวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ของโครงการวิจัยทุกท่านที่ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ และความคิดในการทำวิจัยตามแผนวิจัยของโครงการและร่วมฟันฝ่าอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการศึกษาวิจัยจนทำให้งานวิจัยสามารถบรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้อำนวยการและบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินวิจัยเป็นอย่างดี

นางสาวศิริวรรณ ชูศรี  
หัวหน้าคณะผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันและวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (metamorphosis) โดยใช้ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความเค็มน้ำทะเลอยู่ที่ 31-33 ppt แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ เมื่อลูกปลาอายุ 1-20 วัน ให้โรติเฟอร์ที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 - 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ในการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) ผลการวิจัยพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันสำเร็จรูปไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา ( $p>0.05$ ) อัตรารอดที่ดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 600 มก./ล. ( $7.00\pm 5.57\%$ ) รองลงมาคือ 400 มก./ล. ( $6.33\pm 3.51\%$ ), 800 มก./ล. ( $4.33\pm 2.52\%$ ), 0 มก./ล. ( $3.33\pm 2.08\%$ ) และ 200 มก./ล. ( $2.00\pm 1.00\%$ ) ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. ( $0.84\pm 0.58$ ,  $1.09\pm 0.75$  ซม.) รองลงมาคือ 0 มก./ล. ( $0.76\pm 1.39$ ,  $0.93\pm 1.73$  ซม.), 400 มก./ล. ( $0.66\pm 1.24$ ,  $0.85\pm 2.05$  ซม.), 600 มก./ล. ( $0.63\pm 0.89$ ,  $0.81\pm 0.19$  ซม.) และ 800 มก./ล. ( $0.58\pm 0.24$ ,  $0.73\pm 0.47$  ซม.) ตามลำดับ น้ำหนักดีที่สุดในความเข้มข้น 200 มก./ล. ( $0.11\pm 0.15$  กรัม) ลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลองที่อายุ 26 วัน และลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน ในการทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันเตรียมเองให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มก./ล. ผลการวิจัยพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันเตรียมเองไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา ( $p>0.05$ ) อัตรารอดที่ดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 800 มก./ล. ( $4.33\pm 2.33\%$ ) รองลงมาคือ 600 มก./ล. ( $1.67\pm 0.33\%$ ), 400 มก./ล. ( $1.67\pm 0.33\%$ ), 200 มก./ล. ( $1.67\pm 0.67\%$ ) และ 0 มก./ล. ( $1.00\pm 0.00\%$ ) ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 400 มก./ล. ( $0.67\pm 0.51$ ,  $0.83\pm 0.50$  ซม.) รองลงมาคือ 0 มก./ล. ( $0.67\pm 0.79$ ,  $0.78\pm 0.81$  ซม.), 600 มก./ล. ( $0.59\pm 0.32$ ,  $0.74\pm 0.43$  ซม.), 800 มก./ล. ( $0.58\pm 0.53$ ,  $0.71\pm 0.45$  ซม.) และ 200 มก./ล. ( $0.51\pm 0.52$ ,  $0.63\pm 0.60$  ซม.) ตามลำดับ น้ำหนักดีที่สุดในความเข้มข้น 800 มก./ล. ( $0.0426\pm 0.02$  กรัม) รองลงมาคือ 0 มก./ล. ( $0.0274\pm 0.01$  กรัม), 400 มก./ล. ( $0.0219\pm 0.00$  กรัม), 600 มก./ล. ( $0.0174\pm 0.00$  กรัม) และ 200 มก./ล. ( $0.0098\pm 0.00$  กรัม) ตามลำดับ ลูกปลา

ลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลองที่อายุ 22 วัน และลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 7 วัน ในการทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาผลของการเสริมวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 100, 200 และ 300 มก./ล. ผลการวิจัยพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันเตรียมเองไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา ( $p>0.05$ ) อัตรารอดที่ดีที่สุดที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 0 มก./ล. ( $8.00\pm 3.60\%$ ) รองลงมาคือ 100 มก./ล. ( $6.00\pm 3.60\%$ ), 300 มก./ล. ( $3.66\pm 2.66\%$ ) และ 200 มก./ล. ( $1.00\pm 1.00\%$ ) ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดที่ดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. ( $1.00\pm 1.00$ ,  $1.16\pm 3.09$  ซม.) รองลงคือ 0 มก./ล. ( $0.80\pm 3.60$ ,  $0.99\pm 1.52$  ซม.), 100 มก./ล. ( $0.60\pm 3.60$ ,  $1.06\pm 2.22$  ซม.) และ 300 มก./ล. ( $0.37\pm 2.66$ ,  $0.97\pm 1.80$  ซม.) ตามลำดับ น้ำหนักดีที่ดีที่สุดอยู่ที่ความเข้มข้น 300 มก./ล. ( $0.053\pm 0.02$  กรัม) รองลงมาคือ 200 มก./ล. ( $0.041\pm 0.02$  กรัม), 100 มก./ล. ( $0.0363\pm 0.002$  กรัม) และ 0 มก./ล. ( $0.0245\pm 0.01$  กรัม), และ ตามลำดับ ลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลองที่อายุ 20 วัน และลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน

## ABSTRACT

The objective of the present study was to examine levels of fatty acid (FA) and vitamin C enrichment in rotifers (*Brachionus plicatilis*) and *Artemia* and their effect on survival, growth, larval development and metamorphosis of mandarinfish (*Synchiropus splendidus*). The 100 larvae (20 larvae/l) were reared in 5 l of 33-34 ppt. seawater for a period of 45 days. The treatment had 3 replications. All treatments, the fish aged between 1-20 days old were fed with rotifers at a ratio of 20 individuals/ml and then they were switched to *Artemia* at a ratio of 3 individuals/ml from day 21 onwards. Experiment 1 for testing the effect of enriched with fatty acid by Easy DHA Selco at different levels 0, 200, 400, 600 and 800 mg/l. There were no significant differences ( $p>0.05$ ) between the treatments in their survival, growth and larval development. The larvae that were fed the enriched-live feeds at a ratio of 600 mg/l showed the highest survival rate (*i.e.*  $7.00\pm 5.57\%$ ), followed by those fed the 400 mg/l ( $6.33\pm 3.51\%$ ), 800 mg/l ( $4.33\pm 2.52\%$ ), 0 mg/l ( $3.33\pm 2.08\%$ ) and 200 mg/l ( $2.00\pm 1.00\%$ ) diets respectively. The highest standard and total lengths of the larvae were found in those fed the 200 mg/l ( $0.84\pm 0.58$  cm,  $1.09\pm 0.75$  cm), followed by those fed at 0 mg/l ( $0.76\pm 1.39$  cm,  $0.93\pm 1.73$  cm), 400 mg/l ( $0.66\pm 1.24$  cm,  $0.85\pm 2.05$  cm), 600 mg/l ( $0.63\pm 0.89$  cm,  $0.81\pm 0.19$  cm) and 800 mg/l ( $0.58\pm 0.24$  cm,  $0.73\pm 0.47$  cm) respectively. The larvae fed at 200 mg/l also had the highest average weight ( $0.11\pm 0.15$  g). All the larvae completed their metamorphosis within 26 days, with the first larvae recorded as completing their metamorphosis on day 11. Experiment 2 for testing the effect of enriched with fatty acid at different levels 0, 200, 400, 600 and 800 mg/l. There were no significant differences ( $p>0.05$ ) between the treatments in their survival, growth and larval development. The larvae that were fed the enriched-live feeds at a ratio of 800 mg/l showed the highest survival rate ( $4.33\pm 2.33\%$ ), followed by those fed the 600 mg/l ( $1.67\pm 0.33\%$ ), 400 mg/l ( $1.67\pm 0.33\%$ ), 200 mg/l ( $1.67\pm 0.67\%$ ) and 0 mg/l ( $1.00\pm 0.00\%$ ) diets respectively. The highest standard and total lengths of the larvae were found in those fed the 400 mg/l ( $0.67\pm 0.51$  cm,  $0.83\pm 0.50$  cm), followed by those fed at 0 mg/l ( $0.67\pm 0.79$  cm,  $0.78\pm 0.81$  cm), 600 mg/l ( $0.59\pm 0.32$  cm,  $0.74\pm 0.43$  cm.), 800 mg/l ( $0.58\pm 0.53$  cm,

0.71±0.45 cm) and 200 mg/l (0.51±0.52 cm, 0.63±0.60 cm) respectively. The larvae fed at 800 mg/l also had the highest average weight (0.0426±0.02 g) followed by those fed at 0 mg/l (0.0274±0.01 g), 400 mg/l (0.0219±0.00 g), 600 mg/l (0.0174±0.00 g) and 200 mg/l. (0.0098±0.00 g) respectively. All The larvae completed their metamorphosis within 22 days, with the first larvae recorded as completing their metamorphosis on day 7. Experiment 3 for testing the effect of enriched with vitamin C at different levels 0, 100, 200 and 300 mg/l. There were no significant differences ( $p>0.05$ ) between the treatments in their survival, growth and larval development. The larvae that were fed the enriched-live feeds at a ratio of 0 mg/l showed the highest survival rate (8.00±3.60%), followed by those fed the 100 mg/l (6.00±3.60%), 300 mg/l (3.66±2.66%) and 200 mg/l. (1.00±1.00%) diets respectively. The highest standard and total lengths of the larvae were found in those fed the 200 mg/l (1.00±1.00 cm, 1.16±3.09 cm), followed by those fed at 0 mg/l (0.80±3.60 cm, 0.99±1.52 cm), 100 mg/l (0.60±3.60 cm, 1.06±2.22 cm.) and 300 mg/l (0.37±2.66 cm, 0.97±1.80 cm) respectively. The larvae fed at 300 mg/l also had the highest average weight (0.053±0.002 g) followed by those fed at 200 mg/l. (0.041±0.02 g) ,200 mg/l (0.041±0.02 g), 100 mg/l. (0.0363±0.002 g) and 0 mg/l. (0.0245±0.01 g) respectively. All The larvae completed their metamorphosis within 20 days, with the first larvae recorded as completing their metamorphosis on day 11.

## สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

|   | หน้า      |
|---|-----------|
| กิตติกรรมประกาศ                                 | ก         |
| บทคัดย่อภาษาไทย                                 | ข         |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                              | ง         |
| สารบัญ  | ฉ         |
| สารบัญตาราง                                     | ช         |
| สารบัญภาพ                                       | ฅ         |
| คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย       | ญ         |
| <b>บทนำ</b>                                     | <b>1</b>  |
| ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย          | 1         |
| วัตถุประสงค์ของโครงการ                          | 1         |
| ขอบเขตของโครงการ                                | 2         |
| ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย | 2         |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                       | 3         |
| วิธีดำเนินการวิจัย                              | 4         |
| ผลการวิจัย                                      | 10        |
| อภิปราย/วิจารณ์                                 | 35        |
| สรุปและข้อเสนอแนะ                               | 41        |
| บรรณานุกรม                                      | 42        |
| <b>ประวัติคณะผู้วิจัย</b>                       | <b>44</b> |



**สารบัญตาราง**  
(List of tables)

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 1        | อัตราการรอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                    | 10   |
| 2        | การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                 | 12   |
| 3        | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง | 16   |
| 4        | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                | 17   |
| 5        | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                | 18   |
| 6        | อัตราการรอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                    | 19   |
| 7        | การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                 | 21   |
| 8        | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 7 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง  | 24   |
| 9        | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                | 25   |
| 10       | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                                | 26   |
| 11       | อัตราการรอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง  | 27   |
| 12       | การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง   | 29   |
| 13       | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง         | 32   |

สารบัญตาราง (ต่อ)  
(List of tables)

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 14       | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง | 33   |
| 15       | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง                  | 34   |

**สารบัญภาพ**  
(List of illustrations)

| ภาพที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 1      | อัตราการรอด เมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                        | 11   |
| 2      | ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                      | 13   |
| 3      | ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                      | 13   |
| 4      | น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                             | 14   |
| 5      | ลูกปลาแมนดารินก่อนการทดลอง   | 14   |
| 6      | ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง   | 15   |
| 7      | เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง | 16   |
| 8      | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง                  | 17   |
| 9      | อัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                         | 20   |
| 10     | ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมทั้ง 5 ชุดการทดลอง                         | 21   |
| 11     | ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                      | 22   |
| 12     | น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง                             | 22   |
| 13     | ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง   | 23   |
| 14     | เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 7 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง  | 24   |

**สารบัญภาพ (ต่อ)**  
(List of illustrations)

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 15     | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง           | 25   |
| 16     | อัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง                         | 28   |
| 17     | ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วย โรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง                      | 30   |
| 18     | ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง                       | 30   |
| 19     | น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง                             | 31   |
| 20     | ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง  | 31   |
| 21     | เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาล ด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง | 33   |
| 22     | ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยอาร์ทีเมียที่ เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง                               | 34   |

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย  
(List of Abbreviations)

|     |   |            |
|-----|---|------------|
| มล. | = | มิลลิลิตร  |
| มก. | = | มิลลิกรัม  |
| ซม. | = | เซนติเมตร  |
| ล.  | = | ลิตร       |
| ml. | = | milliliter |
| mg. | = | milligram  |
| cm. | = | centimeter |
| l.  | = | liter      |

## บทนำ (Introduction)

### ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม ปัจจุบันมีความก้าวหน้าไปมาก พบทั้งการเพาะเลี้ยงในระบบปิดหรือตู้กระจก ความต้องการสัตว์ทะเลสวยงามจึงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีผู้สนใจเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดธุรกิจค้าสัตว์ทะเลสวยงามในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายล้านเหรียญสหรัฐ พบว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของธุรกิจการค้าซื้อขายสัตว์ทะเลสวยงามได้จากการจับจากธรรมชาติ (Calado, 2003) ซึ่งในระยะยาวจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากร และระบบนิเวศในแนวปะการังโดยตรง อย่างไรก็ตามการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม จึงเป็นทางเลือกที่ช่วยลดการจับจากธรรมชาติได้ดีอีกหนึ่ง ทางหนึ่ง กล่าวคือ การพัฒนาการเพาะเลี้ยง จะสามารถควบคุมและ/หรือไม่จำเป็นต้องพึ่งขึ้นตอนใด ขึ้นตอนหนึ่งจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นการหันมาพัฒนาการเลี้ยงตามวงจรชีวิตที่สำคัญของสัตว์น้ำเอง ได้แก่ การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพื่อการผลิตตัวอ่อน การอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน การเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้ได้ขนาดตลาด และการเลี้ยงและพัฒนาพ่อแม่พันธุ์ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง การพัฒนาดังกล่าว จึงเรียกได้ว่าครบวงจรการผลิต โดยทั่วไปไม่ว่าขั้นตอนใดต่างก็มีความสำคัญไม่แตกต่างกัน แม้ในด้านการอนุบาลอาหารก็มีความสำคัญเช่นกัน คือในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนจะใช้อาร์ทีเมียและโรติเฟอร์ ที่เสริมกรดไขมันเป็นอาหาร (Bransden et al., 2005) แต่บางครั้งพบว่าอาร์ทีเมียและโรติเฟอร์มีคุณค่าทางอาหารไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ หรือ metamorphosis แม้ จะทำการ enrichment อาร์ทีเมียและโรติเฟอร์แล้วก็ตาม

ปลาแมนดาริน เป็นปลาที่มีความสวยงามมากในกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ในแถบปะการัง และมีความเสี่ยงที่จะเป็นปลาสวยงามทะเลหายากด้วย อีกทั้งยังเป็นปลาที่เลี้ยงยาก มีข้อจำกัดในการกินอาหารค่อนข้างมาก และมีการเพาะเลี้ยงไม่แพร่หลาย รวมถึงการเลี้ยงอนุบาลได้อัตรการรอดค่อนข้างน้อย ดังนั้นเพื่อความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินที่สูงขึ้น มีความจำเป็นต้องเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็นกับกรดไขมันสำเร็จรูปในโรติเฟอร์กับอาร์ทีเมียแต่ละการทดลอง เพื่อ อัตรารอด อัตราการเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินที่สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบ อัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis)

เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาค่าผลของโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis)

### ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

อาหารและคุณค่าทางโภชนาการของอาหารเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อลูกปลาโดยตรง ทั้งอัตราการรอด ความแข็งแรง และสุขภาพของลูกปลา ซึ่งลูกปลาวัยอ่อนจะนิยมกินอาหารมีชีวิตขนาดเล็กทั้งโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารหลักในการอนุบาลตั้งแต่แรกฟักถึงระยะวัยรุ่น (ภมรพรรณและคณะ, 2551; Clarissa, 2003; Matthew, 2007) โดยทั่วไปในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนจะใช้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียแรกฟักในการอนุบาล แต่เนื่องจากบางครั้งพบว่าโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียมีคุณค่าทางอาหารไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในการอนุบาลลูกปลาและกึ่งทะเลสวยงามทำให้ลูกสัตว์น้ำเหล่านี้มีอัตราการรอดต่ำมากหรือไม่ประสบความสำเร็จในการอนุบาล ดังนั้นคุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่นำมาอนุบาลนั้นมีความสำคัญ แต่จะมีความแตกต่างกันในอาหารแต่ละชนิดและบางครั้งคุณค่าทางโภชนาการของอาหารนั้นต่ำกว่าความต้องการของลูกปลา จึงจำเป็นต้องเสริมกรดไขมันเป็นอาหาร (Bransden et al., 2005) ซึ่งสัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ จำเป็นต้องมีการเสริมเพื่อให้ได้อัตราการรอดเพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้ลูกปลาแมนดาริน เพราะเป็นปลาที่มีความสวยงามมากในกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ในแถบปะการัง และมีความเสี่ยงที่จะเป็นปลาสวยงามทะเลหายาก เพราะมีการจับจากธรรมชาติเพื่อส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นปลาที่เลี้ยงยาก มีข้อจำกัดในการกินอาหารค่อนข้างมาก และมีการเพาะเลี้ยงไม่แพร่หลาย รวมถึงการเลี้ยงอนุบาลได้อัตราการรอดค่อนข้างน้อย ดังนั้นเพื่อความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินให้ได้อัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และพัฒนาการที่สูงขึ้น มีความจำเป็นต้องเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในโรติเฟอร์กับอาร์ทีเมีย เพื่อศึกษาถึงอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงปริมาณกรดไขมันและคำนวณหาปริมาณ DHA ในกรดไขมันที่เหมาะสมกับการอนุบาลลูกปลาแมนดาริน
2. ทำให้ทราบถึงเทคนิคในการอนุบาลลูกปลาแมนดารินให้ได้ปริมาณมาก
3. ทำให้ทราบถึงปริมาณกรดไขมันในแพลงก์ตอนสัตว์
4. ได้แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีการอนุบาลลูกปลาแมนดารินเชิงพาณิชย์

### หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรผู้ที่มีอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม
2. หน่วยงานเอกชน เช่น ร้านค้า บริษัท ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการค้าสัตว์ทะเลสวยงาม
3. หน่วยงานของรัฐบาล เช่น กรมประมง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรทางทะเลและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยต่างๆ เป็นต้น
4. สถาบันการศึกษาต่างๆในระดับวิชาชีพหรืออุดมศึกษา โดยใช้ประกอบการเรียนการสอน และการวิจัย ฯลฯ



## วิธีดำเนินการวิจัย (Materials & Method)

### 1. การดูแลพ่อแม่พันธุ์

พ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินที่ใช้ในการผลิตลูกปลาสำหรับใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นสายพันธุ์ไทย ทำการเลี้ยงไว้ในระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิดซึ่งตั้งอยู่ในโรงเรือนสาธิต สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทุก 2 สัปดาห์ ให้อาร์ทีเมียเป็นอาหารวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้พ่อแม่ปลาแมนดารินได้อาหารอย่างต่อเนื่องและมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์สามารถผลิตลูกปลาเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง

### 2. การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยง

ภาชนะที่จะใช้ในการทดลองคือ ตู้ขนาด 10 ลิตร จำนวน 15 ใบ ล้างทำความสะอาดตู้ ผึ่งให้แห้ง จากนั้นเติมน้ำเค็มใส่ลงไปในตัว ให้อากาศเบาๆ โดยใช้สายยางต่อเข้ากับแท่งแก้ว และปิดข้างตู้ด้วยพลาสติกสีดำเพื่อป้องกันการรบกวน

### 3. การเตรียมกรดไขมันเริ่มต้น (Fatty acid stock)

ในการทดลองครั้งนี้ใช้กรดไขมัน Easy DHA Selco สำหรับเพิ่มคุณภาพของโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ใช้เป็นอาหารสำหรับลูกปลาแมนดารินในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน โดยจะมีการเตรียมกรดไขมันเริ่มต้น (stock of fatty acid) สำหรับใช้เตรียมกรดไขมันที่ความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ในชุดทดลองต่างๆ โดยมีการเตรียมกรดไขมันเริ่มต้นดังนี้

ชั่งกรดไขมัน Easy DHA Selco 100 กรัม ปั่นรวมกับน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เป็นเวลานาน 5 นาที จนกระทั่งกรดไขมันแตกตัวสม่ำเสมอในน้ำกลั่น แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้สำหรับเตรียมกรดไขมันที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองต่อไป

### 4. การเตรียมกรดไขมันสำหรับการทดลองและการเสริมกรดไขมันให้แก่อาหารมีชีวิตร

สำหรับความเข้มข้นของกรดไขมันที่ใช้ในการทดลองที่ 1 ได้แก่ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมจากกรดไขมันเริ่มต้น โดยการตวงกรดไขมันละลายลงไปให้ได้ความเข้มข้น

ตามที่กำหนดในแต่ละชุดทดลอง คือ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

| ชุดทดลองที่ | เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูป (g/L) | ระยะเวลาในการเสริมกรดไขมัน (ชั่วโมง) | ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในการเสริมกรดไขมัน |                         |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
|             |                                  |                                      | โรติเฟอร์ (ตัวต่อลิตร)                         | อาร์ทีเมีย (ตัวต่อลิตร) |
| 1           | 0                                | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 2           | 0.2                              | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 3           | 0.4                              | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 4           | 0.6                              | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 5           | 0.8                              | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |

สำหรับในการทดลองที่ 2 จะใช้กรดไขมันที่เตรียมขึ้นมาเองจากน้ำมันพืชน้ำที่ความเข้มข้นต่างๆ กันคือ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร มาทำการเปรียบเทียบกับผลของกรดไขมันสำเร็จรูปที่ได้จากการทดลองในครั้งที่ 1 โดยทำการเสริมให้กับโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่ความเข้มข้นตามที่กำหนดในแต่ละชุดทดลอง คือ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

| ชุดทดลองที่ | เสริมด้วยกรดไขมันที่เตรียมขึ้นเอง (g/L)  | ระยะเวลาในการเสริมกรดไขมัน (ชั่วโมง) | ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในการเสริมกรดไขมัน |                         |
|-------------|--|--------------------------------------|--|-------------------------|
|             |  |                                      | โรติเฟอร์ (ตัวต่อลิตร)                         | อาร์ทีเมีย (ตัวต่อลิตร) |
| 1           | ข้อมูลที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 (แล้วคำนวณหาปริมาณ DHA ในกรดไขมัน เพื่อใช้ปรับระดับความเข้มข้นของกรดไขมันที่เตรียมขึ้นเอง) | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 2           |  | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 3           |  | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 4           |  | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |
| 5           |  | 24                                   | 300,000  | 100,000                 |

สำหรับในการทดลองที่ 3 จะใช้ผลของการเสริมกรดไขมันที่ได้จากผลการทดลองในครั้งที่ 2 มาป้อนร่วมกับวิตามินซีที่ความเข้มข้นต่างๆ กันคือ 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการ

เสริมให้กับโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่ความเข้มข้นตามที่กำหนดในแต่ละชุดทดลอง คือ 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

| ชุดทดลอง<br>ที่ | เสริมด้วย<br>กรดไขมัน<br>(g/L)                | ความ<br>เข้มข้น<br>ของ<br>วิตามิน<br>(g/L) | ระยะเวลา<br>ในการ<br>เสริมกรด<br>ไขมัน<br>(ชั่วโมง) | ความหนาแน่นของแพลงก์ตอน<br>สัตว์ในการเสริมกรดไขมัน |                            | โคพีพอด<br>(ตัวต่อ<br>ลิตร) |
|-----------------|---|--|---|--|----------------------------|-----------------------------|
|                 |   |  |   | โรติเฟอร์<br>(ตัวต่อลิตร)                          | อาร์ทีเมีย<br>(ตัวต่อลิตร) |                             |
| 1               | ข้อมูลที่ดี<br>ที่สุดจาก<br>การทดลอง<br>ที่ 2 | 0  | 24  | 300,000  | 100,000                    | 500                         |
| 2               |   | 0.2  | 24  | 300,000  | 100,000                    | 500                         |
| 3               |   | 0.4  | 24  | 300,000  | 100,000                    | 500                         |
| 4               |   | 0.6  | 24  | 300,000  | 100,000                    | 500                         |
| 5               |   | 0.8  | 24  | 300,000  | 100,000                    | 500                         |

## 5. วิธีการทดลอง

การวิจัยในการทดลองที่ 1 เป็นการวิจัยถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูป Easy DHA Selco ในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ในตู้อนุบาลขนาด 10 ลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุ 1- 20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 – 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง ดังนี้

**ชุดทดลองที่ 1** เป็นชุดควบคุม ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยสาหร่ายเซลล์เดียว *Isochrysis* และ *Nannochloropsis*

**ชุดทดลองที่ 2** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 3** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 4** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 5** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร

การวิจัยในการทดลองที่ 2 เป็นการวิจัยถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันที่เตรียมขึ้นเอง ในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ในตู้อนุบาลขนาด 10 ลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุ 1- 20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 – 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง ดังนี้

**ชุดทดลองที่ 1** เป็นชุดควบคุม ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1

**ชุดทดลองที่ 2** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเอง ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 3** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเอง ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 4** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเอง ที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 5** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเอง ที่ความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร

การวิจัยในการทดลองที่ 3 เป็นการวิจัยถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันที่ได้จากการทดลองที่ 2 ร่วมกับวิตามินซี ในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ในตู้อนุบาลขนาด 10 ลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุ 1- 20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 – 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง ดังนี้

**ชุดทดลองที่ 1** เป็นชุดควบคุม ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2

**ชุดทดลองที่ 2** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันและวิตามินซี ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 3** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันและวิตามินซี ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ชุดทดลองที่ 4** ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันและวิตามินซี ที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

## 6. การดูแลระหว่างการอนุบาล

ทำการอนุบาลเป็นระยะเวลา 45 วัน ให้อาหารทุก ๆ วัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 9.00 และ 15.00 น. ก่อนให้อาหารจะทำการตรวจนับอาหารที่เหลือก่อน และจะเสริมด้วยสาหร่าย 2 ชนิด คือ *Isochrysis* และ *Nannochloropsis*  $1.5 \times 10^5$  เซลล์/ มิลลิลิตรในปริมาณที่เท่ากันในทุก ๆ การทดลองตลอดระยะเวลาในการทดลอง ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันวันละประมาณ 20-30% ในช่วง 3-5 วันแรกของการอนุบาล หลังจากนั้นเพิ่มเป็น 40% ตลอดช่วงระยะเวลาของการอนุบาล พร้อมกับทำความสะอาดกันตู้ด้วยการดูดตะกอนกันตู้ออกเป็นประจำทุกวัน และทำการวัดคุณภาพน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ความเค็ม เป็นต้น

## 7. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการบันทึกอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะของการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินจนกระทั่งถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

- อัตราการรอดตาย (survival rate) โดยการนับจำนวนลูกปลาที่เหลือ และคำนวณหาอัตราการรอดตาย โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการรอดตาย} = \frac{\text{จำนวนลูกปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนลูกปลาเริ่มทดลอง}} \times 100$$

- การเจริญเติบโต ทำการวัดขนาดลูกปลาก่อนและการทดลองโดยถ่ายภาพด้วย Miview cap ก่อน และหลังจากนั้นจะทำการวัดขนาดโดยใช้โปรแกรม Image Tool
- ระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา จะทำการสังเกตและนับจำนวนลูกปลาทุกครั้งที่พบว่ามีเปลี่ยนแปลง แล้วนำผลที่ได้มาทำเป็นกราฟแสดงพัฒนาการของลูกปลา

#### **การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ**

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลองทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ

#### **การวิเคราะห์ผลการทดลอง**

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะของการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และ A Tukey's multiple comparisons test โดยการโปรแกรม SPSS

#### **8. สถานที่ทำการทดลอง**

โรงเรียนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

## ผลการวิจัย (Results)

การทดลองถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดควบคุม) 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 2) 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 3) 600 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 4) และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 5) โดยทำการศึกษาถึงผลที่มีต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

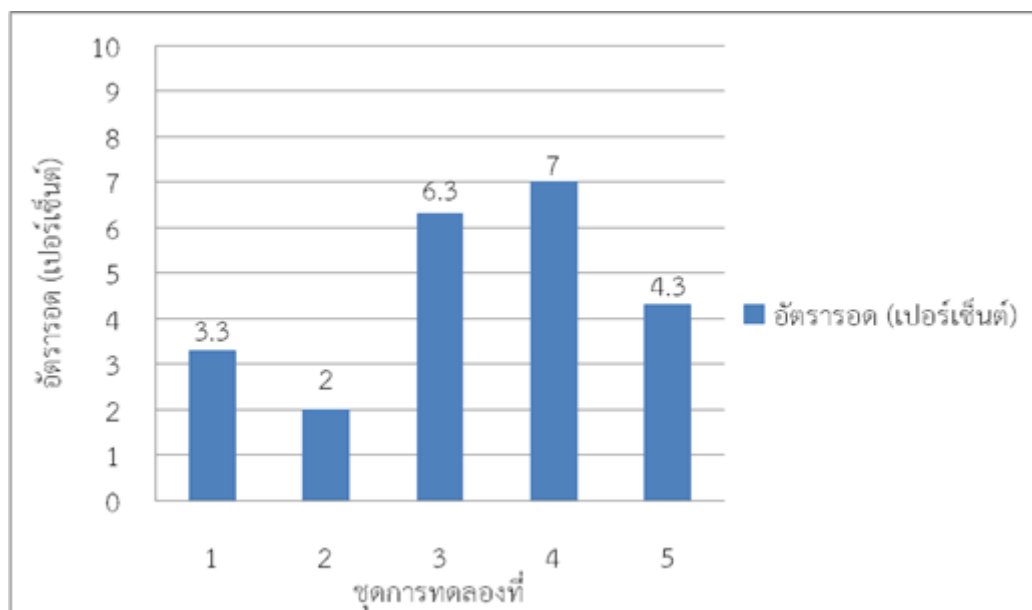
### 1. อัตราการรอดตาย (survival rate)

จากการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับต่างๆ ทั้ง 5 ชุดการทดลอง โดยใช้อัตราปล่อยที่ 20 ตัวต่อลิตร พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 45 วัน มีอัตราการรอดเท่ากับ  $3.33 \pm 2.08$ ,  $2.00 \pm 1.00$ ,  $6.33 \pm 3.51$ ,  $7.00 \pm 5.57$  และ  $4.33 \pm 2.52$  เปอร์เซ็นต์ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**ตารางที่ 1** อัตรารอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป(มิลลิกรัมต่อลิตร) | อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) <sup>ns</sup> |
|---|---|
| 0 (ชุดควบคุม)                               | $3.33 \pm 2.08$                         |
| 200   | $2.00 \pm 1.00$                         |
| 400   | $6.33 \pm 3.51$                         |
| 600   | $7.00 \pm 5.57$                         |
| 800   | $4.33 \pm 2.52$                         |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 1 อัตรารอด เมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

## 2. การเจริญเติบโต

เมื่อทำการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูป ที่ระดับความเข้มข้น 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าผลการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมด และน้ำหนัก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีดังนี้

### 2.1 การเจริญเติบโตด้านความยาว

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง นำมาวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ การเจริญเติบโตด้านความยาวก่อนการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ  $0.76 \pm 1.39$ ,  $0.84 \pm 0.58$ ,  $0.66 \pm 1.24$ ,  $0.63 \pm 0.89$  และ  $0.58 \pm 0.24$  เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวทั้งหมดเฉลี่ย เท่ากับ  $0.93 \pm 1.73$ ,  $1.09 \pm 0.75$ ,  $0.85 \pm 2.05$ ,  $0.81 \pm 1.19$  และ  $0.73 \pm 0.47$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



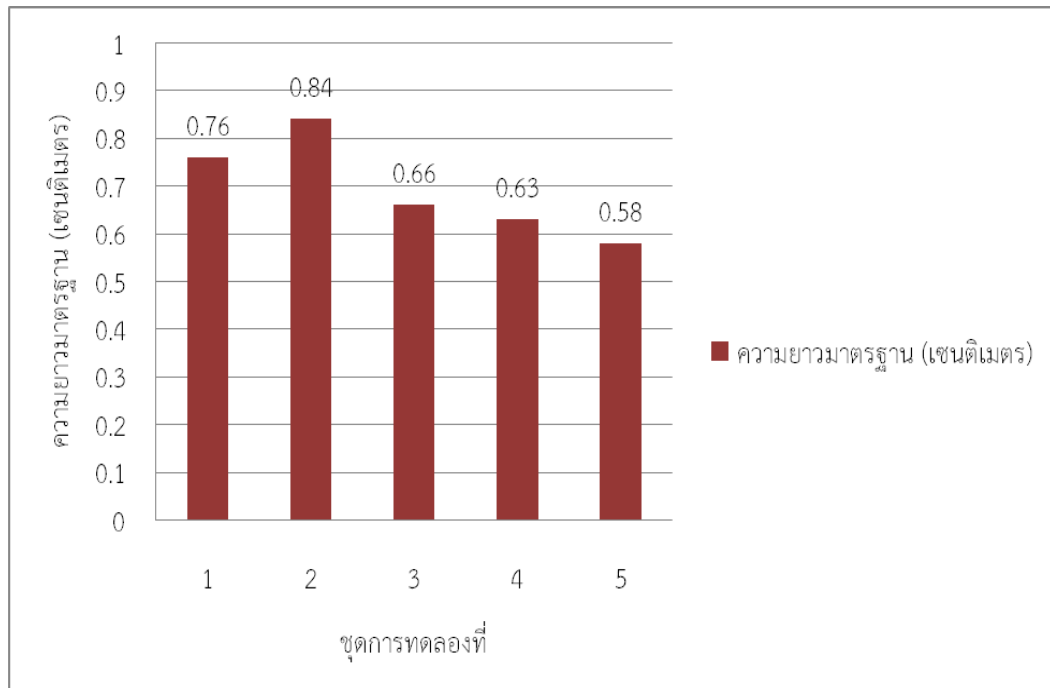
## 2.2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก

ลูกปลาแมนดารินมีน้ำหนัก (ซึ่งรวม 40 ตัว) ก่อนการทดลองเท่ากับ 0.004 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ  $0.01 \pm 0.01$ ,  $0.11 \pm 0.15$ ,  $0.01 \pm 0.01$ ,  $0.01 \pm 0.00$  และ  $0.01 \pm 0.00$  กรัม ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

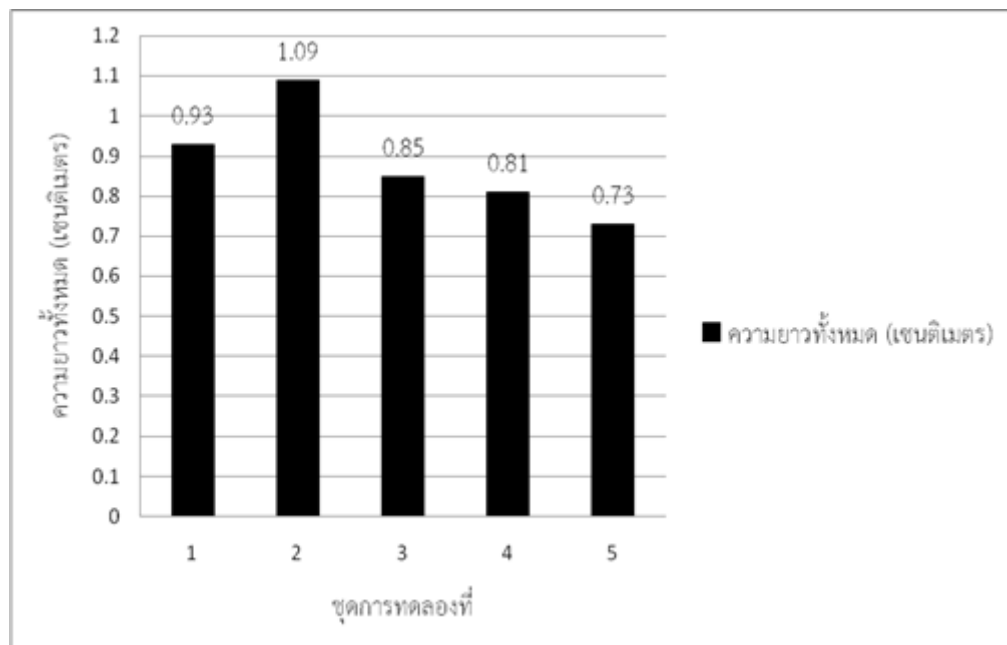
ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับกรดไขมัน<br>สำเร็จรูป<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | การเจริญเติบโต                              |   |                                 |
|--|---|---|---------------------------------|
|  | ความยาวมาตรฐาน <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | ความยาวทั้งหมด <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | น้ำหนัก <sup>ns</sup><br>(กรัม) |
| 0 (ชุดควบคุม)                                    | $0.76 \pm 1.39$                             | $0.93 \pm 1.73$                             | $0.01 \pm 0.01$                 |
| 200  | $0.84 \pm 0.58$                             | $1.09 \pm 0.75$                             | $0.11 \pm 0.15$                 |
| 400  | $0.66 \pm 1.24$                             | $0.85 \pm 2.05$                             | $0.01 \pm 0.01$                 |
| 600  | $0.63 \pm 0.89$                             | $0.81 \pm 1.19$                             | $0.01 \pm 0.00$                 |
| 800  | $0.58 \pm 0.24$                             | $0.73 \pm 0.47$                             | $0.01 \pm 0.00$                 |

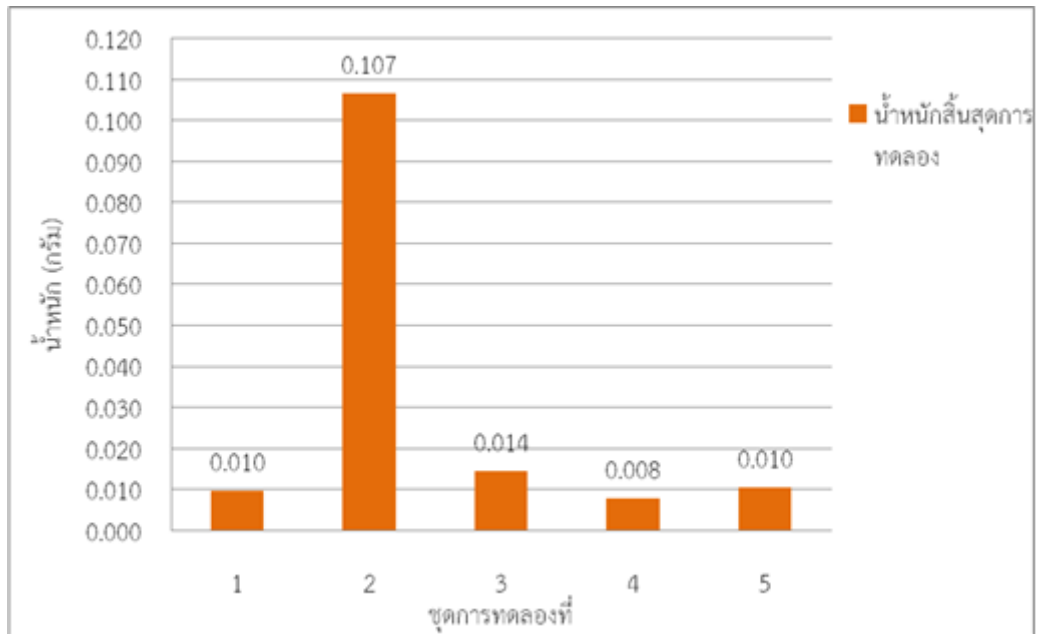
หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 2 ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 3 ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 4 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 5 ลูกปลาแมนดารินก่อนการทดลอง



ภาพที่ 6 ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. พัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

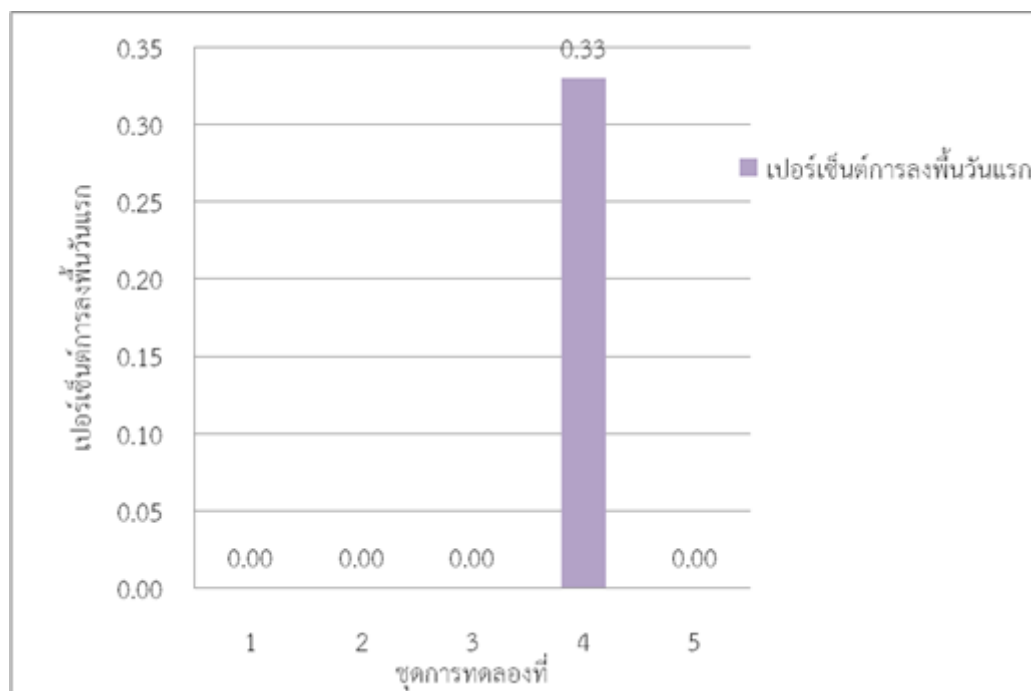
#### 3.1 พัฒนาการด้านการลงพื้น

ในระหว่างการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูป ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการเก็บข้อมูลในด้านพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ด้านระยะเวลาในการลงพื้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุด ที่อายุ 11 วัน และลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลอง ที่อายุ 26 วัน เมื่อนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งมีรายละเอียดการเริ่มลงพื้นวันแรก และระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรก<br>(เปอร์เซ็นต์) <sup>ns</sup> |
|---|---|
| 0 (ชุดควบคุม)                                   | 0.00±0.00   |
| 200   | 0.00±0.00   |
| 400   | 0.00±0.00   |
| 600   | 0.33±0.58   |
| 800   | 0.00±0.00   |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน

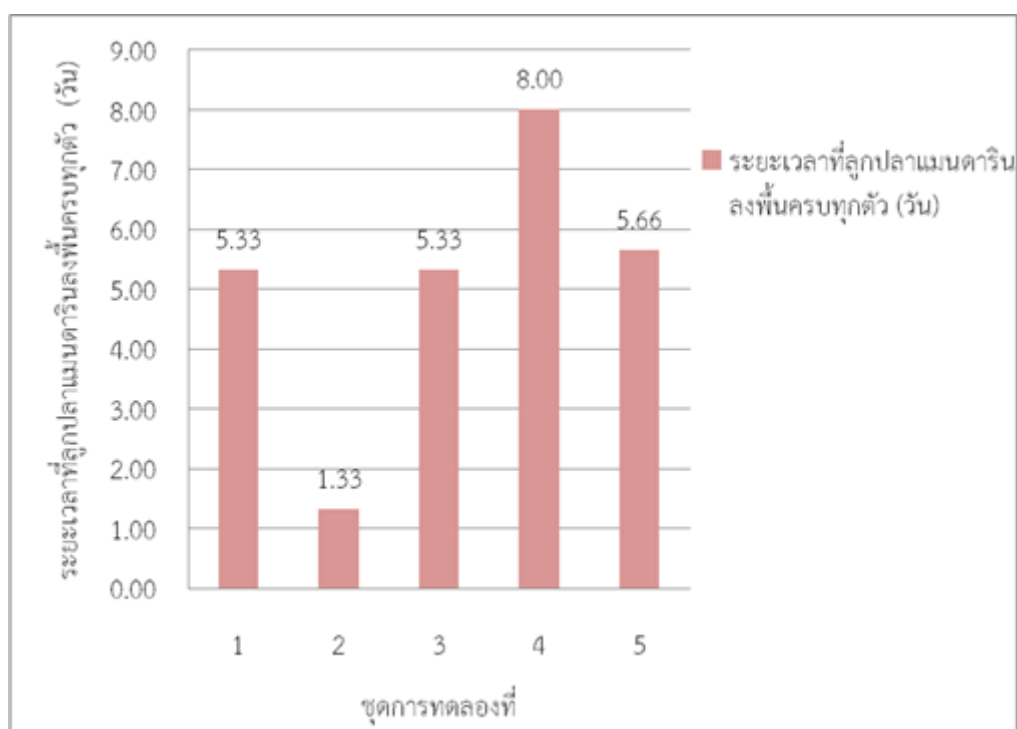


ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ตารางที่ 4 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป (มิลลิกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว (วัน) <sup>ns</sup> |
|--|--|
| 0 (ชุดควบคุม)                                | 5.33±4.51                                      |
| 200  | 1.33±0.58                                      |
| 400  | 5.33±5.86                                      |
| 600  | 8.00±6.56                                      |
| 800  | 5.66±1.53                                      |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 8 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

### คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ดังนี้

**ตารางที่ 5** คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ชุดการทดลองที่ | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง |         |            |          |      |          |
|----------------|--------------------------|---------|------------|----------|------|----------|
|                | Ammonia                  | Nitrite | Alkalinity | salinity | pH   | อุณหภูมิ |
| 1              | 0.523                    | 0.313   | 105        | 33.0     | 8.27 | 27.5     |
| 2              | 0.486                    | 0.362   | 105        | 33.3     | 8.32 | 27.5     |
| 3              | 0.493                    | 0.388   | 103        | 33.2     | 8.32 | 27.5     |
| 4              | 0.253                    | 0.420   | 104        | 33.3     | 8.31 | 27.5     |
| 5              | 0.599                    | 0.349   | 106        | 33.3     | 8.31 | 27.5     |

การทดลองถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดควบคุม) 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 2) 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 3) 600 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 4) และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 5) โดยทำการศึกษาถึงผลที่มีต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

### 1. อัตราการรอดตาย (survival rate)

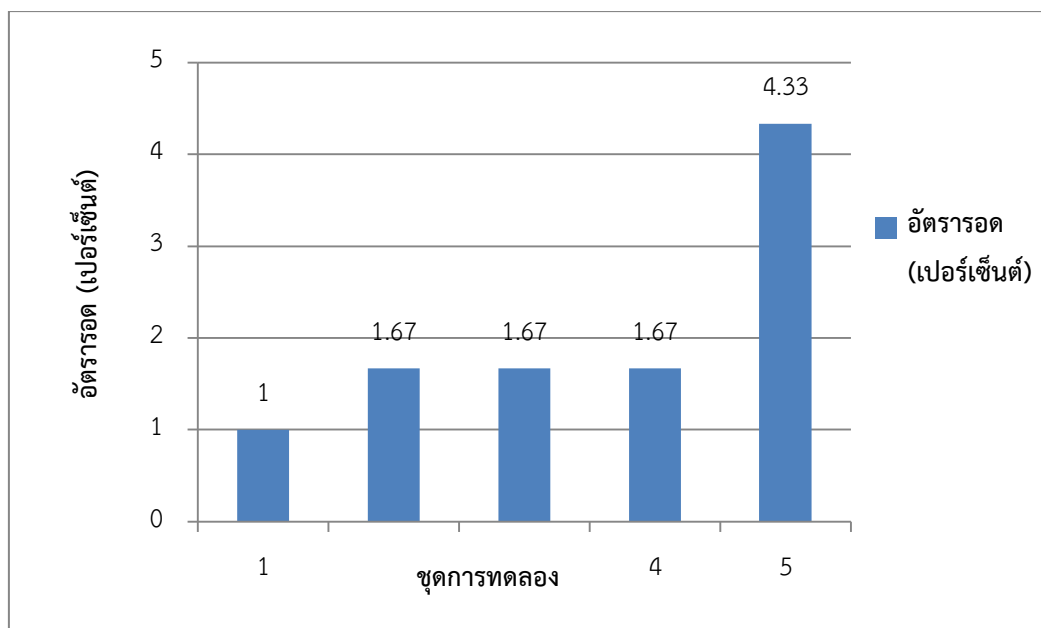
จากการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองในระดับต่างๆ ทั้ง 5 ชุดการทดลอง โดยใช้อัตราปล่อยที่ 20 ตัวต่อลิตร พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีอัตราการรอดเท่ากับ  $1.00 \pm 0.00$ ,  $1.67 \pm 0.67$ ,  $1.67 \pm 0.33$ ,  $1.67 \pm 0.33$  และ  $4.33 \pm 2.33$  เปอร์เซ็นต์ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**ตารางที่ 6** อัตรารอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันเตรียมเอง<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) <sup>ns</sup> |
|---|---|
| 0 ชุดควบคุม                                     | $1.00 \pm 0.00$                         |
| 200   | $1.67 \pm 0.67$                         |
| 400   | $1.67 \pm 0.33$                         |
| 600   | $1.67 \pm 0.33$                         |
| 800   | $4.33 \pm 2.33$                         |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน





ภาพที่ 9 อัตรารอดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

## 2. การเจริญเติบโต

เมื่อทำการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าผลการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมด และน้ำหนัก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีดังนี้

### 2.1 การเจริญเติบโตด้านความยาว

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง นำมาวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ การเจริญเติบโตด้านความยาวก่อนการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ  $0.67 \pm 0.79$ ,  $0.51 \pm 0.58$ ,  $0.67 \pm 0.51$ ,  $0.59 \pm 0.32$  และ  $0.58 \pm 0.53$  เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ  $0.78 \pm 0.81$ ,  $0.63 \pm 0.60$ ,  $0.83 \pm 0.50$ ,  $0.74 \pm 0.43$  และ  $0.71 \pm 0.45$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ความยาวมาตรฐาน และความยาวทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

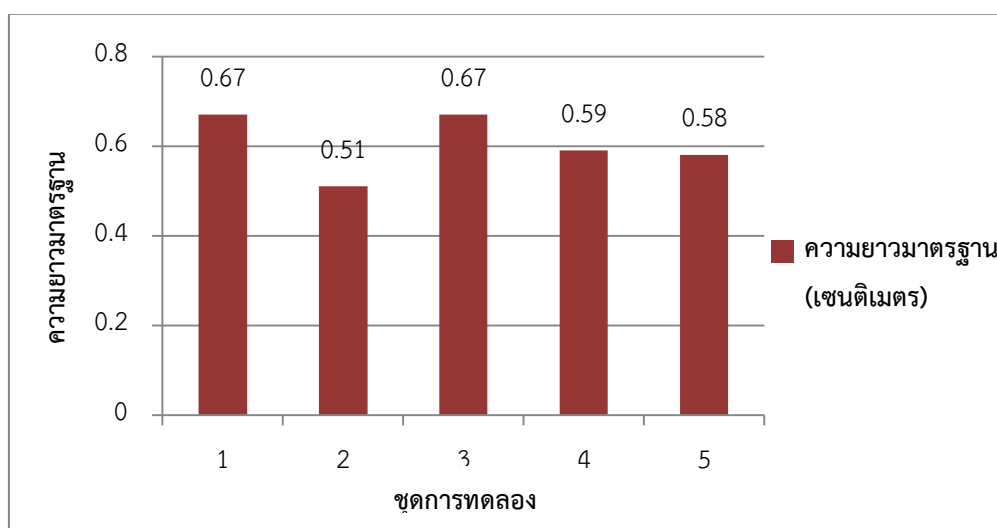
## 2.2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก

ลูกปลาแมนดารินมีน้ำหนัก (ซึ่งรวม 40 ตัว) ก่อนการทดลองเท่ากับ 0.004 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ  $0.0274 \pm 0.01$ ,  $0.0098 \pm 0.00$ ,  $0.0219 \pm 0.00$ ,  $0.0174 \pm 0.00$  และ  $0.0426 \pm 0.02$  กรัม ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

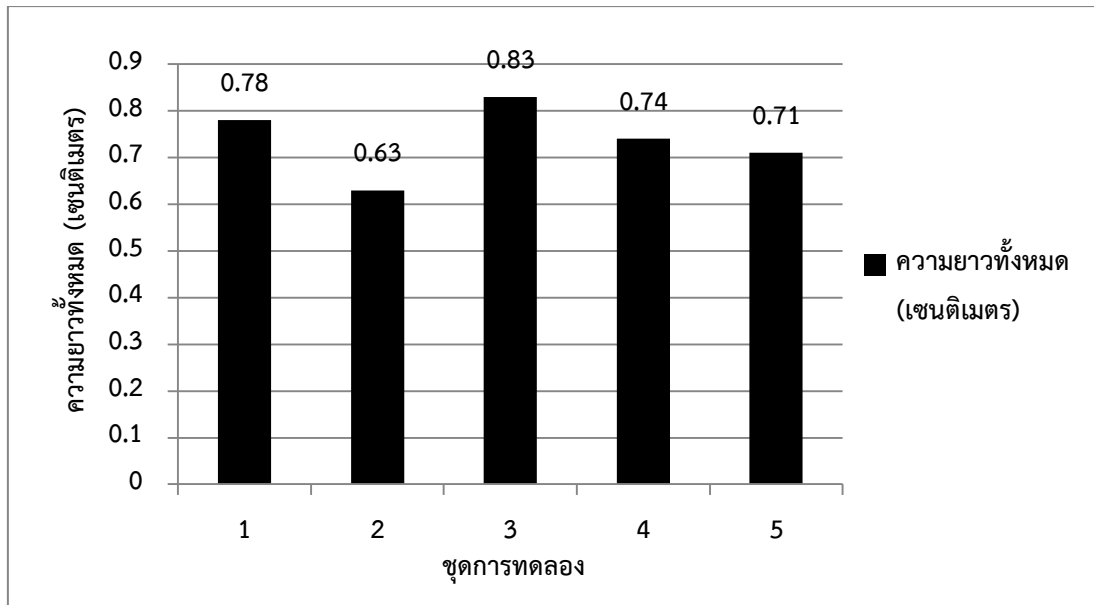
**ตารางที่ 7** การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันเตรียมเอง<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | การเจริญเติบโต                              |   |                              |
|---|---|---|------------------------------|
|   | ความยาวมาตรฐาน <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | ความยาวทั้งหมด <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | น้ำหนัก <sup>ns</sup> (กรัม) |
| 0 ชุดควบคุม                                     | $0.67 \pm 0.79$                             | $0.78 \pm 0.81$                             | $0.0274 \pm 0.01$            |
| 200   | $0.51 \pm 0.52$                             | $0.63 \pm 0.60$                             | $0.0098 \pm 0.00$            |
| 400   | $0.67 \pm 0.51$                             | $0.83 \pm 0.50$                             | $0.0219 \pm 0.00$            |
| 600   | $0.59 \pm 0.32$                             | $0.74 \pm 0.43$                             | $0.0174 \pm 0.00$            |
| 800   | $0.58 \pm 0.53$                             | $0.71 \pm 0.45$                             | $0.0426 \pm 0.02$            |

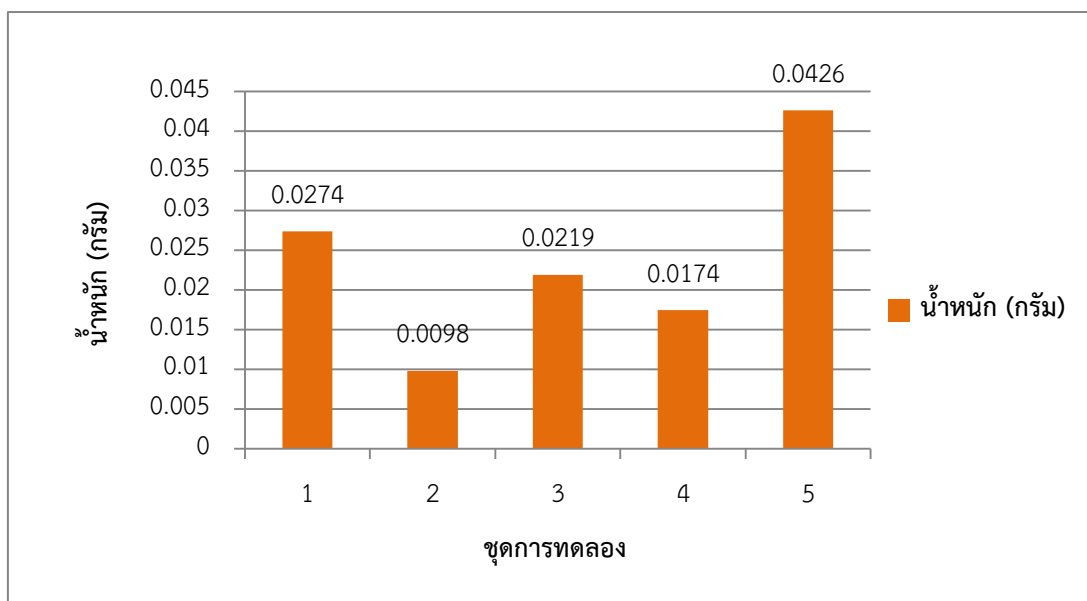
หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน



**ภาพที่ 10** ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 11 ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 12 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 13 ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. พัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

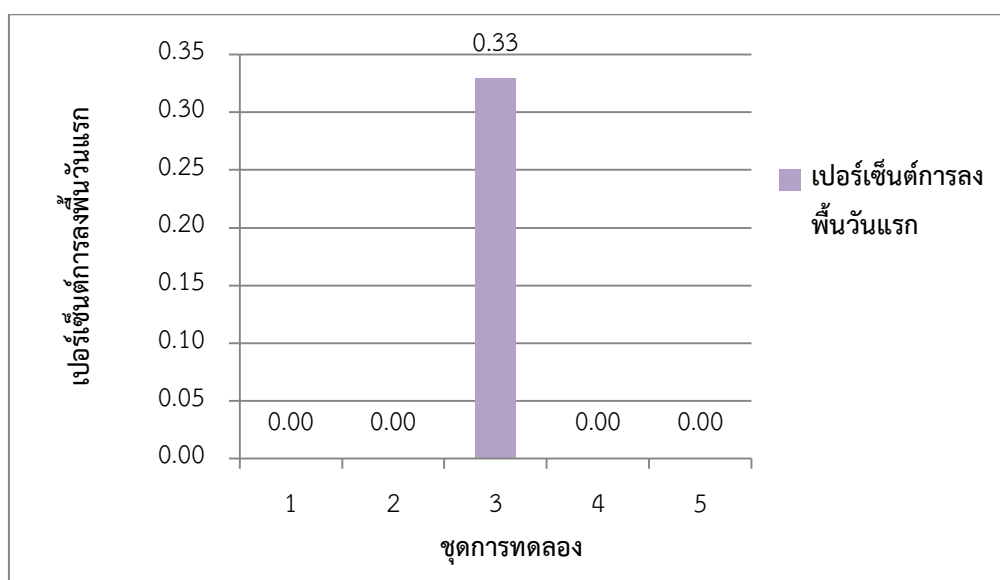
#### 3.1 พัฒนาการด้านการลงพื้น

ในระหว่างการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันเตรียมเองที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการเก็บข้อมูลในด้านพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ด้านระยะเวลาในการลงพื้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ 3 เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 7 วัน เมื่อนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) และลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลอง ที่อายุ 22 วัน เมื่อนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ซึ่งมีรายละเอียดการเริ่มลงพื้นวันแรก และระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 7 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วย โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันไตรเทียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันไตรเทียมเอง (มิลลิกรัมต่อลิตร) | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรก (เปอร์เซ็นต์) <sup>ns</sup> |
|--|--|
| 0 ชุดควบคุม                                    | 0.00±0.00  |
| 200  | 0.00±0.00  |
| 400  | 0.33±0.33  |
| 600  | 0.00±0.00  |
| 800  | 0.00±0.00  |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน

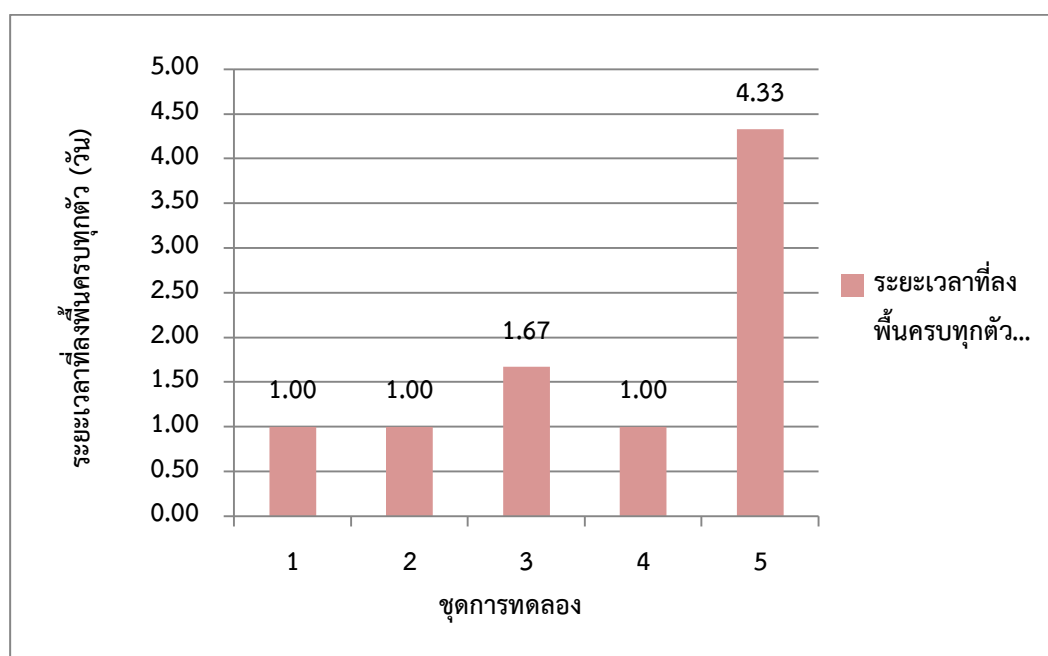


ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 7 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วย โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันไตรเทียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ตารางที่ 9 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของกรดไขมันเตรียมเอง (มิลลิกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว (วัน) |
|--|----------------------------------|
| 0 ชุดควบคุม                                  | 1.00±0.00 <sup>b</sup>           |
| 200  | 1.00±0.00 <sup>b</sup>           |
| 400  | 1.67±0.67 <sup>ab</sup>          |
| 600  | 1.00±0.33 <sup>b</sup>           |
| 800  | 4.33±1.85 <sup>a</sup>           |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 15 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

#### คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 10 คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ชุดการทดลอง | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง <sup>ns</sup> |            |            |          |           |            |
|-------------|--|------------|------------|----------|-----------|------------|
|             | Ammonia                                | Ntrite     | alkalinity | Salinity | pH        | อุณหภูมิ   |
| 1           | 0.337±0.03                             | 0.213±0.08 | 83±2.43    | 31±0.33  | 7.89±0.04 | 24.73±0.49 |
| 2           | 0.358±0.03                             | 0.367±0.02 | 90±1.33    | 32±0.33  | 7.94±0.03 | 24.67±0.39 |
| 3           | 0.394±0.04                             | 0.277±0.07 | 106±1.50   | 32±0.00  | 7.93±0.02 | 24.50±0.40 |
| 4           | 0.351±0.05                             | 0.245±0.05 | 92±0.57    | 31±0.33  | 7.95±0.02 | 25.13±0.33 |
| 5           | 0.318±0.04                             | 0.172±0.04 | 95±2.18    | 32±0.33  | 7.96±0.02 | 24.80±0.33 |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน

การทดลองถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดควบคุม) 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 2) 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 3) และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 4) โดยทำการศึกษาถึงผลที่มีต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

### 1. อัตราการรอดตาย (survival rate)

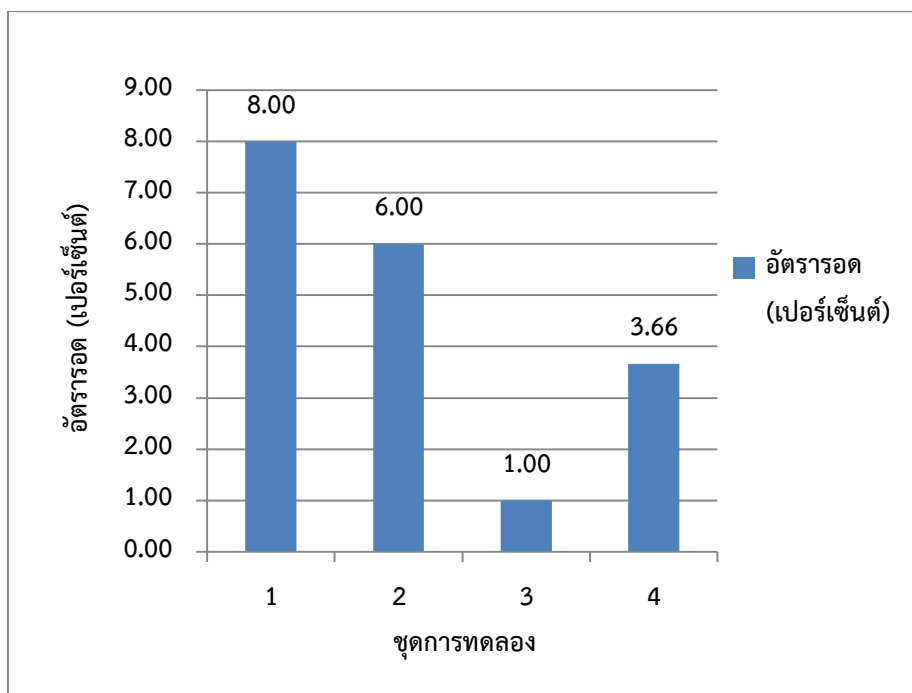
จากการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีในระดับต่างๆ ทั้ง 4 ชุดการทดลอง โดยใช้อัตราปล่อยที่ 20 ตัวต่อลิตร พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีอัตราการรอดเท่ากับ  $8.00 \pm 3.60$ ,  $6.00 \pm 3.60$ ,  $1.00 \pm 1.00$  และ  $3.66 \pm 2.66$  เปอร์เซ็นต์ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**ตารางที่ 11** อัตรารอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซี ทั้ง 4 ชุดการทดลอง

| ระดับของวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อลิตร) | อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) <sup>ns</sup> |
|--------------------------------------|---|
| 0 ชุดควบคุม                          | $8.00 \pm 3.60$                         |
| 100                                  | $6.00 \pm 3.60$                         |
| 200                                  | $1.00 \pm 1.00$                         |
| 300                                  | $3.66 \pm 2.66$                         |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน





ภาพที่ 16 อัตรารอดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง

## 2. การเจริญเติบโต

เมื่อทำการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าผลการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมด และน้ำหนัก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีดังนี้

### 2.1 การเจริญเติบโตด้านความยาว

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง นำมาวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ การเจริญเติบโตด้านความยาวก่อนการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ  $0.80 \pm 3.60$ ,  $0.60 \pm 3.60$ ,  $1.00 \pm 1.00$ , และ  $0.37 \pm 2.66$  เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ  $0.99 \pm 1.52$ ,  $1.06 \pm 2.66$ ,  $1.16 \pm 3.09$  และ  $0.97 \pm 1.80$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองที่ได้มา

วิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ความยาวมาตรฐาน และความยาวทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ )

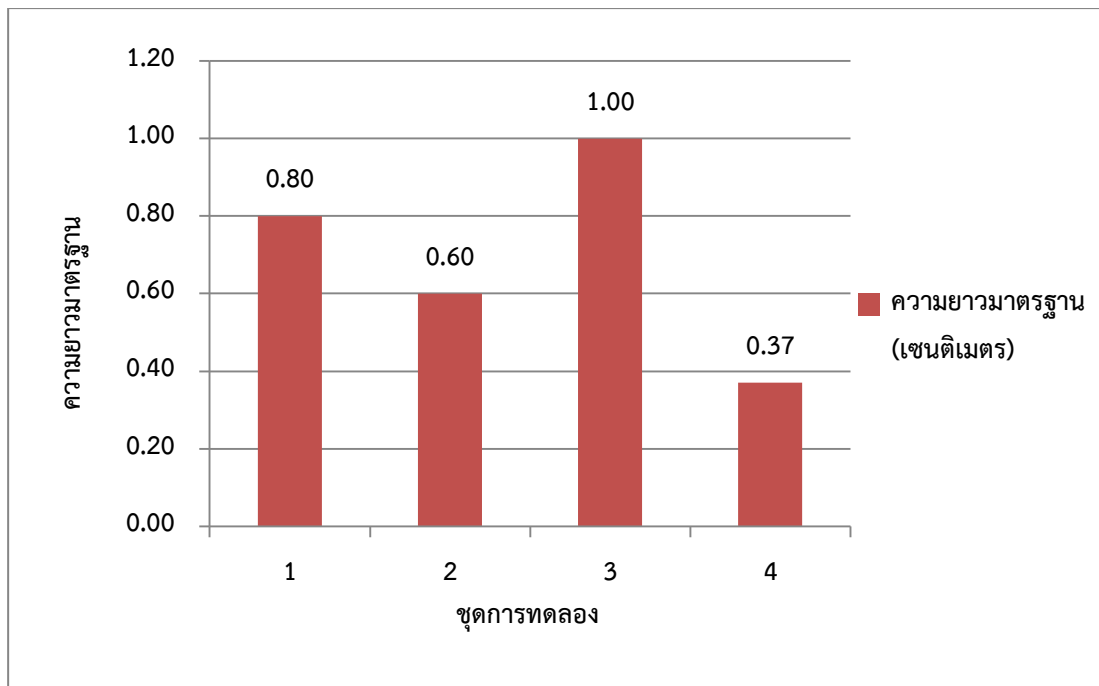
## 2.2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก

ลูกปลาแมนดารินมีน้ำหนัก (ซึ่งรวม 40 ตัว) ก่อนการทดลองเท่ากับ 0.004 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ  $0.0245\pm 0.01$ ,  $0.0363\pm 0.02$  และ  $0.041\pm 0.02$ ,  $0.053\pm 0.02$  กรัม ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ )

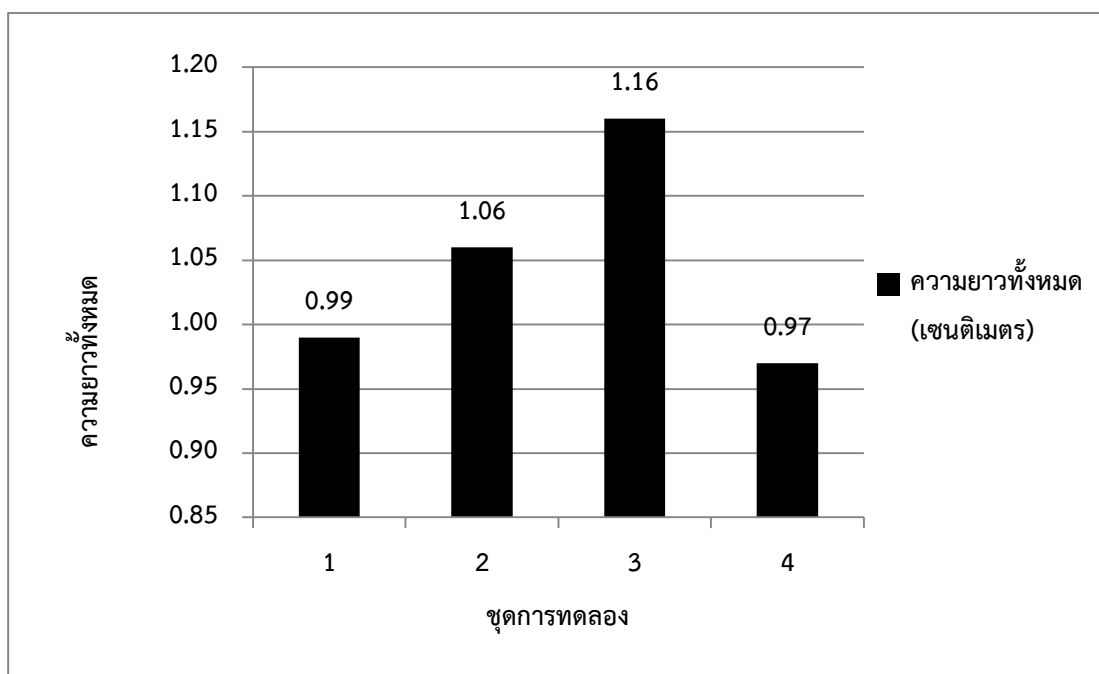
**ตารางที่ 12** การเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง

| ระดับของวิตามินซี<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | การเจริญเติบโต                              |   |                              |
|---|---|---|------------------------------|
|   | ความยาวมาตรฐาน <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | ความยาวทั้งหมด <sup>ns</sup><br>(เซนติเมตร) | น้ำหนัก <sup>ns</sup> (กรัม) |
| 0 ชุดควบคุม                             | $0.80\pm 3.60$                              | $0.99\pm 1.52$                              | $0.0245\pm 0.01$             |
| 100                                     | $0.60\pm 3.60$                              | $1.06\pm 2.22$                              | $0.0363\pm 0.02$             |
| 200                                     | $1.00\pm 1.00$                              | $1.16\pm 3.09$                              | $0.0410\pm 0.02$             |
| 300                                     | $0.37\pm 2.66$                              | $0.97\pm 1.80$                              | $0.0530\pm 0.02$             |

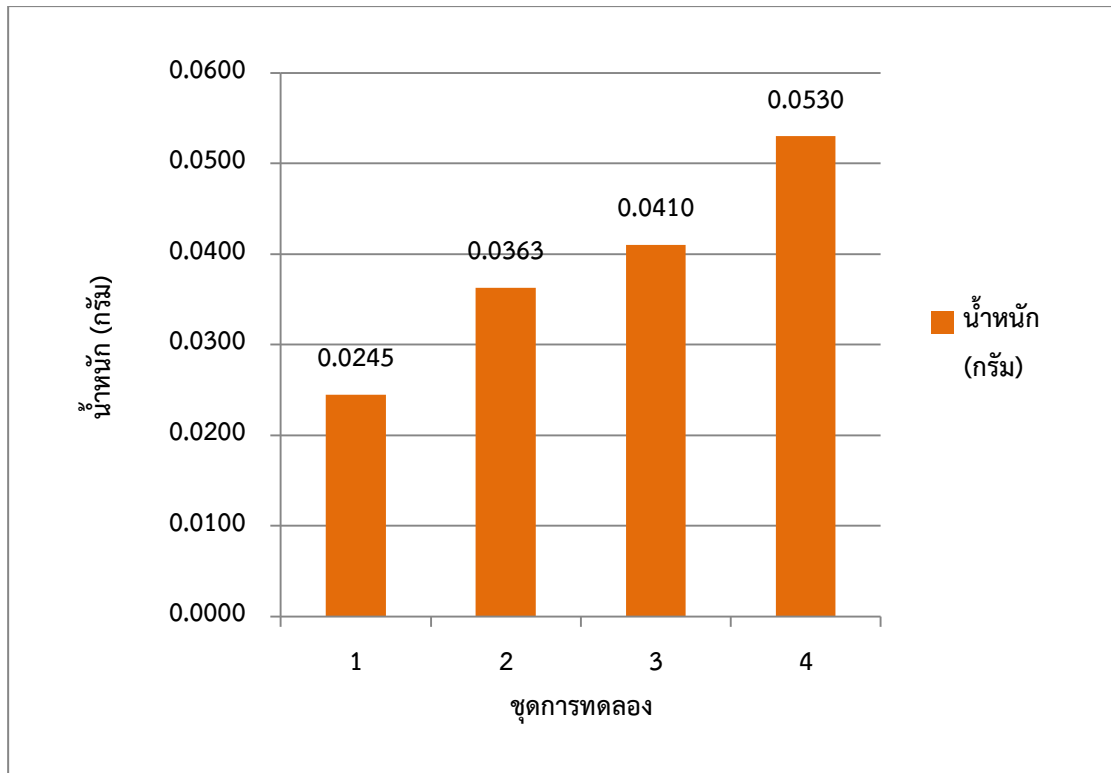
หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 17 ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 18 ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และ อาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 19 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 20 ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. พัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

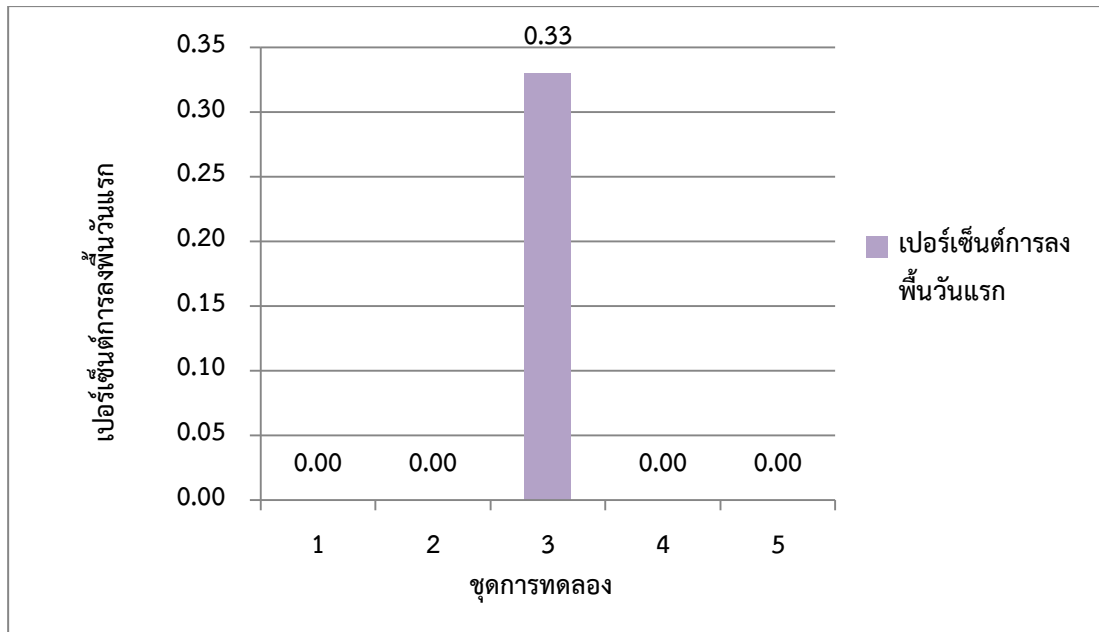
#### 3.1 พัฒนาการด้านการลงพื้น

ในระหว่างการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมวิตามินซีที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการเก็บข้อมูลในด้าน พัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ด้านระยะเวลาในการลงพื้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าชุดการทดลองที่ 2 เสริมวิตามินซีที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน และลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลอง ที่อายุ 20 วัน เมื่อนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ซึ่งมีรายละเอียดการเริ่มลงพื้นวันแรก และระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว ดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 13** เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง

| ระดับของวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อลิตร) | เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรก (เปอร์เซ็นต์) |
|--------------------------------------|--|
| 0 ชุดควบคุม                          | 0.00±0.00                                |
| 100                                  | 0.67±0.67                                |
| 200                                  | 0.00±0.00                                |
| 300                                  | 0.00±0.00                                |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน

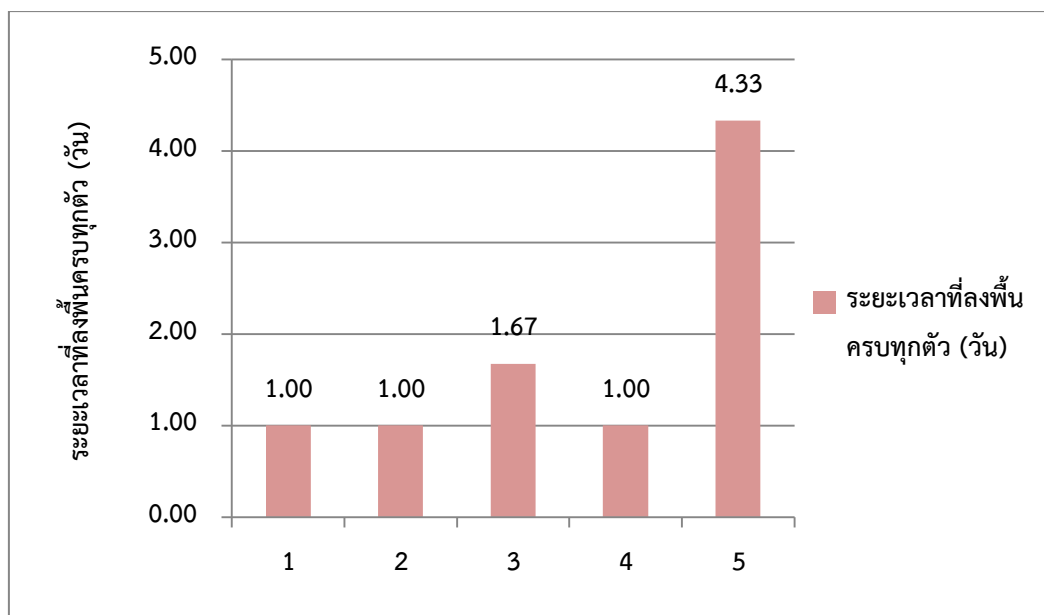


ภาพที่ 21 เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ตารางที่ 14 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง

| ระดับของวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว (วัน) <sup>ns</sup> |
|--------------------------------------|--|
| 0 ชุดควบคุม                          | 4.00±1.52                                      |
| 100                                  | 3.33±1.20                                      |
| 200                                  | 1.00±0.00                                      |
| 300                                  | 2.00±1.00                                      |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 22 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง

#### คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 15 คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีทั้ง 4 ชุดการทดลอง

| ชุดการทดลอง | คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง <sup>ns</sup> |            |            |          |           |            |
|-------------|--|------------|------------|----------|-----------|------------|
|             | Ammonia                                | Nrite      | alkalinity | Salinity | pH        | อุณหภูมิ   |
| 1           | 0.179±0.03                             | 0.166±0.02 | 101±3.84   | 32±0.33  | 7.72±0.11 | 26.7±0.20  |
| 2           | 0.216±0.01                             | 0.158±0.01 | 102±2.66   | 32±0.33  | 7.71±0.07 | 26.43±0.31 |
| 3           | 0.226±0.01                             | 0.147±0.01 | 103±2.96   | 32±0.33  | 7.62±0.10 | 26.93±0.23 |
| 4           | 0.275±0.08                             | 0.149±0.02 | 101±4.04   | 32±0.33  | 7.59±0.11 | 27.10±0.20 |

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน

## อภิปราย/วิจารณ์ (Discussion)

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันที่จำเป็นโดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง คือการทดลองที่ 1 กรดไขมันสำเร็จรูป (A1 DHA Selco) การทดลองที่ 2 กรดไขมันเตรียมเอง และการทดลองที่ 3 กรดไขมันร่วมกับวิตามินซี โดยทุกการทดลองจะกำหนดระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ทำการวัดผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ทำการทดลองโดยใช้ความหนาแน่นลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตรต่อตู้ ความเค็มน้ำทะเลระหว่าง 31-33 ppt แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ การให้อาหารระหว่างการทดลอง เมื่อลูกปลาอายุ 1-20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันตามการทดลองที่กำหนดที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21-45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันตามการทดลองที่กำหนดที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ซึ่งผลการทดลองทั้ง 3 การทดลอง มีดังนี้

ในการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันสำเร็จรูป (A1 DHA Selco) ให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันสำเร็จรูป ไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ( $p>0.05$ )

จากการทดลองพบแนวโน้มอัตราการรอดตายลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 600 มก./ล. มีอัตราการรอดตายที่ดีที่สุด คือ  $7.00\pm 5.57$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ 400, 800, 0 และ 200 มก./ล สอดคล้องกับข้อเสนอแนะปริมาณการใช้กรดไขมันสำเร็จรูป (A1 DHA Selco) ที่เหมาะสมของบริษัท INVE (Thailand) Ltd. คือ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการเสริมให้กับแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอาร์ทีเมียแรกฟัก ก่อนการให้อาหารสัตว์น้ำ ซึ่งในกรดไขมันสำเร็จรูปนี้ประกอบไปด้วยกรดไขมันที่จำเป็นประเภท 3 HUFA, DHA และ EPA เป็นต้น ซึ่งสัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ได้เอง จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร สอดคล้องกับรายงานของรัชและคณะ (2549) ที่ทำการอนุบาลลูกปลากระังจุดฟ้าวัยอ่อนด้วยอาร์ทีเมียเสริมอาหารสำเร็จรูป (A1 Selco) พบว่าการเสริมกรดไขมันสำเร็จรูป (A1 Selco) ให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียแรกฟัก เพื่อใช้ในการอนุบาลลูกปลาจะให้ผลที่ดีกว่าการอนุบาลลูกปลาด้วยอาร์ทีเมียและโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียว, เนื่องจากอาร์ทีเมียจะมีการสูญเสียกรดไขมันบางส่วนไปจากการลอกคราบ ทำให้อาร์ทีเมียวัยอ่อนจะมีการขาดคุณค่าทางอาหารพวกไขมันไม่อิ่มตัวไป (พิสมัยและคณะ, 2538) สอดคล้องกับการรายงาน



ของสุพล (2538) พบว่าการให้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารแก่ลูกปลาจึงควรมีการเสริมกรดไขมัน, เนื่องจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวจะมีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการสร้างการเจริญเติบโตให้กับลูกปลา โดยในลูกปลาทะเลไม่สามารถสร้างกรดไขมันที่จำเป็นขึ้นเองได้ หรือถ้าสร้างขึ้นเองได้ก็จะมีปริมาณน้อยมาก (จารุรัตน์และคณะ, 2531) เช่นเดียวกับรายงานของ Tuncer and Havvell (1992) ที่กล่าวว่าปริมาณกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 โดยเฉพาะ EPA และ DHA มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาของตัวอ่อน อัตรารอดและการเจริญเติบโตของลูกปลา striped bass และลูกปลา palmetto bass เป็นต้น

ด้านผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตของผู้วิจัย คือ ด้านการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันของลูกปลาแมนดาริน ( $p>0.05$ ) แต่การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. มีแนวโน้มดีที่สุด คือ  $0.11\pm 0.15$  กรัม เช่นเดียวกับนิเวศน์และคณะ (2536) ที่ทำการทดลองอนุบาลลูกปลากระรังด้วยอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันจำเป็นที่ระดับความเข้มข้น 0, 200, 400, 600 และ 800 มก./ล. ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าลูกปลามีอัตรารอดอยู่ที่ 48-56 เปอร์เซ็นต์สำหรับลูกปลาที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียที่ไม่ได้เสริมกรดไขมันจะตายหมดที่อายุ 35 วัน ในส่วนของอัตราการเจริญเติบโตของลูกปลา แมนดารินที่ทำการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. พบว่าการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐาน และความยาวทั้งหมดเฉลี่ยดีที่สุด อยู่ที่  $0.84\pm 0.58$  ซม. และ  $1.09\pm 0.75$  ซม. รองลงมา คือ 0, 400, 600 และ 800 มก./ล. ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. ดีที่สุด อยู่ที่  $0.11\pm 0.15$  กรัม สอดคล้องกับรายงานของ โกววิทย์และคณะ (2546) พบว่าการเสริมกรดไขมันไม่อิ่มตัว n3-HUFA ในอาหารที่ใช้ในการอนุบาลปลาช่อนทะเล จะทำให้ลูกปลามีอัตรารอดตายสูงกว่าชุดที่ไม่มีการเสริมหรือเสริมเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมกรดไขมันในอาหารมีชีวิตและให้ลูกปลากินตั้งแต่แรกจะทำให้มีอัตรารอดสูง แต่พบว่าการเจริญเติบโตด้านความยาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบรายงานการวิจัยที่สอดคล้องกันอีก เช่น Villalta et al. (2008) ที่ทำการศึกษาผลการเสริมกรดไขมันต่อการอนุบาลลูกปลาตาเดียว พบว่าลูกปลาตาเดียวที่ได้รับอาหารเสริมกรดไขมัน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาตาเดียว เป็นต้น

ในด้านการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินลูกปลาจะลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน ที่ระดับความเข้มข้นของกรดไขมันสำเร็จรูป 600 มก./ล. และลงพื้นครบทุกชุดการทดลองที่อายุ 26 วัน แต่ละชุดการทดลองจะใช้เวลาในการลงพื้นนับตั้งแต่เริ่มมีการลงพื้นจนครบ คือ  $5.33\pm 4.51$ ,  $1.33\pm 0.58$ ,  $5.33\pm 5.86$ ,  $8.00\pm 6.56$  และ  $5.66\pm 1.53$  วันตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) สอดคล้องกับรายงานของ Villalta et al. (2008) ที่ทำการศึกษาลูกปลา

ตาเดียวพบว่า การได้รับกรดไขมันสูงมีพัฒนาการในการเข้าสู่การเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ได้เร็วชุดการทดลองที่ไม่เสริมกรดไขมัน ในขณะที่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาแต่อย่างใด

ในการทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาค่าผลของการเสริมกรดไขมันเตรียมเองให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มก./ล. เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันเตรียมเองไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา ( $p > 0.05$ )

จากการทดลองพบแนวโน้มอัตราการรอดตายลูกปลาแมนดารินที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 800 มก./ล. มีอัตราการรอดตายที่ดีที่สุด คือ  $4.33 \pm 2.33$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ 600, 400, 200 และ 0 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุทินและวิจิต (2557) ที่ทำการศึกษ ปริมาณไขมันและองค์ประกอบของกรดไขมันในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของปลาโพง โดยใช้แหล่งไขมันจากพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ผสมในอาหาร ผลการทดลองพบว่าปลาโพงมีอัตราการรอดไม่แตกต่างกันในทุกชุดการทดลอง สอดคล้องกับรายงานของ Gapasin et al. (1998), Sargent et al. (1999) และ Sargent et al. (2002) ที่กล่าวไว้ว่าไขมันเป็นแหล่งของพลังงานหลักสำหรับปลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนแรกของชีวิต โดยกรดไขมันที่สำคัญได้แก่ DHA, 22: 6n -3, EPA, 20: 5n -3 และ ARA, 20: 4n -6 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่สำคัญในด้านโภชนาการของปลา โดยเฉพาะ EPA และ DHA ถือได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต การอยู่รอด และช่วยเสริมสร้างความต้านทานโรคในปลาด้วย รวมไปถึงไขมันยังช่วยในเรื่องการเจริญเติบโต การเพิ่มอัตราการรอดที่ดี และยังเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของปลาอีกด้วย

ด้านผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตของผู้วิจัย คือ ด้านการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันของลูกปลาแมนดาริน ( $P > 0.05$ ) การเจริญเติบโตด้านความยาวที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 400 มก./ล. มีแนวโน้มดีที่สุด คือ  $0.67 \pm 0.51$  และ  $0.83 \pm 0.50$  เซนติเมตร รองลงมาคือ 0, 600, 800 และ 200 มก./ล. ตามลำดับ และในส่วนของ การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 800 มก./ล. มีแนวโน้มดีที่สุด คือ  $0.0426 \pm 0.02$  กรัม รองลงมาคือ 0, 400, 600 และ 200 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Abolhasani et al. (2013) ที่ทำการศึกษาค่าผลของน้ำมันปลาต่อการเจริญเติบโตและการต้านทานความเครียดของปลาเสือสุมาตรา เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าชนิดและระดับของน้ำมันปลาที่เสริมในอาร์ทีเมียให้ปลาเสือสุมาตราไม่ส่งผลต่ออัตราการรอดและการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักของปลาเสือสุมาตรา และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด แต่อย่างไรก็ตามน้ำมันปลายังคงเป็นแหล่งของไขมันที่สำคัญในด้านโภชนาการ และปลายังมีความต้องการสูง และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเพาะเลี้ยง สอดคล้องกับการรายงานของบัณฑิตและคณะ (2546) ที่ทำการศึกษาค่าการเพิ่มระดับกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ในปลานิลโดยการใช้น้ำมันพุน้ำที่ระดับ

ต่าง ๆ กัน ผลการทดลองพบว่าอัตราการรอด อัตราการกินอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพของโปรตีนมีค่าใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มการทดลอง และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ในด้านการเจริญเติบโตพบว่าปลาชนิดที่ได้รับอาหารที่ใช้ไขมันทูน่าที่ระดับ 3 และ 9 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตดีกว่า แสดงให้เห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นเป็นผลจากการที่ได้รับอาหารที่มีกรดไขมันที่จำเป็น สุกพิศ (2535) กล่าวว่าไขมันเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่มีประโยชน์ และมีความจำเป็นสำหรับปลา มีผลต่อการเจริญเติบโต และการทำงานของระบบภายในร่างกาย อาหารสัตว์น้ำจึงจำเป็นต้องมีการเสริมกรดไขมันในอาหาร เนื่องจากไขมันบางตัวไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น

ในด้านการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินลูกปลาลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้นของกรดไขมันเตรียมเอง 400 มก./ล. และลงพื้นครบทุกชุดการทดลองที่อายุ 22 วัน แต่ละชุดการทดลองจะใช้เวลาในการลงพื้นนับตั้งแต่เริ่มมีการลงพื้นจนครบทุกชุดการทดลอง คือ  $1.00\pm 0.00$ ,  $1.00\pm 0.00$ ,  $1.67\pm 0.67$ ,  $1.00\pm 0.33$  และ  $4.33\pm 1.85$  วันตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาผลของการเพิ่มไขมันและการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันในอาร์ทีเมียในการอนุบาลลูกปลากะพงขาวของพิศมัยและคณะ (2538) โดยการอนุบาลลูกปลากะพงขาวอายุ 12 วัน ด้วยอาร์ทีเมียที่เสริมสารอาหาร 2 ชนิด คือกรดไขมัน (selco) และน้ำมันทูน่าร่วมกับวิตามินรวม เปรียบเทียบกับอาร์ทีเมียที่ไม่มีการให้อาหาร พบว่าลูกปลามีอัตราการรอดไม่แตกต่างกัน แต่ลูกปลาที่อนุบาลด้วยสารเพิ่มคุณค่าทั้ง 2 ชนิด มีการเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่พันธุ์ (Metamorphosis) เร็วกว่าชุดควบคุม นั่นคือควรมีการให้อาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันจำเป็นแก่ลูกปลาก่อนเข้า metamorphosis ซึ่งจะช่วยให้ลูกปลาเข้า metamorphosis ได้เร็วและแข็งแรงเพื่อเป็นการป้องกันการขาดกรดไขมันที่จำเป็น

ในการทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันร่วมกับวิตามินซีให้กับโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 100, 200 และ 300 มก./ล. เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันสำเร็จรูป ไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ( $p>0.05$ )

จากการทดลองพบแนวโน้มอัตราการรอดตายลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยการเสริมกรดไขมันร่วมกับวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้น 0 มก./ล. มีอัตราการรอดตายที่ดีที่สุด คือ  $8.00\pm 3.60$  เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือ 100, 300 และ 200 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Yousefian and Najafpour (2011) ที่ศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีในปลา *Acipenser persicus* เปรียบเทียบกับอาร์ทีเมียที่ไม่มีการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีพบว่าผลที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามลูกปลายังคงมีความต้องการกรดไขมันและวิตามินซีซึ่งมีความจำเป็นสำหรับปลาที่ถูกเลี้ยงไว้ในบ่อเพื่อเป็นการเสริมสร้างความต้านทานโรคในปลาได้

และยังสอดคล้องกับการทดลองของ Gapsin *et al.* (1998) ที่ทำการศึกษาการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีในอาหารมีชีวิตที่มีต่อปลานวลจันทร์ทะเล เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ากรดไขมันและวิตามินซีไม่มีผลต่ออัตราการรอดของลูกปลานวลจันทร์ทะเลแต่อย่างไร

ด้านผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตของผู้วิจัย คือ ด้านการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันของลูกปลาแมนดาริน ( $p > 0.05$ ) การเจริญเติบโตด้านความยาวที่เสริมด้วยกรดไขมันร่วมกับวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. มีแนวโน้มดีที่สุด คือ  $1.00 \pm 1.00$  และ  $1.16 \pm 3.09$  เซนติเมตร รองลงมาคือ 0, 600, 800 และ 0 มก./ล. ตามลำดับ และในส่วนของผลการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 300 มก./ล. มีแนวโน้มดีที่สุด คือ  $0.0530 \pm 0.02$  กรัม รองลงมาคือ 200, 100 และ 0 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Heydari and Akbary (2011) ที่ทำการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีที่เสริมในอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโตและความต้านทานต่อความเครียดของปลาเรนโบว์เทราล์ พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองการเจริญเติบโต น้ำหนัก และอัตราการรอดไม่มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับการทดลองของ Adloo *et al.* (2012) ที่ทำการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมัน วิตามินซี และวิตามินอีต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด และความต้านทานความเครียดในปลา Yellowfin Seabream พบว่าปัจจัยด้านการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม Sandel and Daniel (1988) และ Sandnes (1991) กล่าวว่าวิตามินซีเป็นสารอาหารที่สำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นในอาหารของลูกปลาวัยอ่อน และช่วยในการสังเคราะห์ของคอลลาเจนที่จำเป็นในการสร้างเนื้อเยื่อและกระดูกด้วย Stacey (2006) กล่าวว่า การเจริญเติบโตทางด้านสรีรวิทยาของปลาวัยอ่อนพบว่ามีความต้องการวิตามินซีสูงกว่าในวัยอื่น ทำให้มีอัตราการรอดและการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และยังพบว่าวิตามินซียังช่วยสร้างความต้านทานและภูมิคุ้มกันได้อีกด้วย โดยส่วนใหญ่ปลาไม่สามารถสังเคราะห์วิตามินซีได้ จำเป็นต้องได้รับจากอาหารที่กินเข้าไป การขาดวิตามินซีในอาหารจึงอาจมีผลต่อการพัฒนาของลูกปลาในด้านโครงสร้างต่างๆ ได้

ในด้านการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินนั้นลูกปลาลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน ที่ระดับความเข้มข้นของวิตามินซี 100 มก./ล. และลงพื้นครบทุกชุดการทดลองที่อายุ 20 วัน แต่ละชุดการทดลองจะใช้เวลาในการลงพื้นนับตั้งแต่เริ่มมีการลงพื้นจนครบ  $4.00 \pm 1.52$ ,  $3.33 \pm 1.20$ ,  $1.00 \pm 0.00$  และ  $2.00 \pm 1.00$  วันตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดย Dhert and Sorgeloos 1995 กล่าวว่าวิตามินซีนับว่ามีบทบาทสำคัญในด้านการรักษาการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันต่างๆ และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานของกระบวนการทางด้านชีวภาพจำนวนมากในปลา และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ เช่น การรักษาความสมดุลของโครงสร้างภายในของร่างกาย การเจริญเติบโต รวมทั้งการอยู่รอด ในด้านคำสมุติทางชีววิทยา เช่น ความต้าน

ทางต่อความเครียด พิษวิทยา และระบบภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้น โดยความต้องการวิตามินซีของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละระยะ

นอกจากนี้การทดลองยังมีการเสริมโคฟีพอดเป็นอาหารให้กับลูกปลาแมนดารินอีกด้วย โดยโคฟีพอดถือได้ว่าเป็นอาหารมีชีวิตที่มีความเหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน เนื่องจากมีขนาดที่เล็กเหมาะกับลูกปลา มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำวัยอ่อน และโปรตีนที่มีความจำเป็นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของสัตว์น้ำวัยอ่อน และจากการทดลองของ Doi *et al.* (1997) พบว่าลูกปลาที่มีการกินโคฟีพอดมีอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตที่ดีกว่าลูกปลาที่มีการกินอาหาร เช่น โรติเฟอร์ เพียงอย่างเดียว

## สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมัน Easy DHA Selco ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร แนวโน้มจากการทดลองพบว่าลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปที่ระดับความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการรอด และการพัฒนาการดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนักดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร แนวโน้มจากการทดลองพบว่าลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันเตรียมเองที่ระดับความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการรอด และน้ำหนักดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาว และการพัฒนาการดีที่สุดที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. การทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาผลของการเสริมวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร แนวโน้มจากการทดลองพบว่าลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยวิตามินซีที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการรอดดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวดีที่สุดที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำหนักดีที่สุดที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และการพัฒนาการดีที่สุดที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

## บรรณานุกรม (Bibliography)

- โกวิทย์ เก้าเฮียน, เรณู ยาชิโร และ ทวี จินตามัยกุล. 2546. ผลของความเค็มและกรดไขมันไม่อิ่มตัว n-3 HUFA ระดับต่างๆ ต่อการอนุบาลลูกปลาช่อนทะเล *Rachycentron canadum*, น. 418-425. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 (สาขาประมง). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จารุรัตน์ บุรณพานิชย์กิจ, มะลิ บุญยรัตน์ผลิน, ทะเคชิ วาตานาเบ, ธิดา เพชรหมณี และฐานันดร ทัดตานนท์. 2531. ความต้องการกรดไขมันที่จำเป็นของปลากะพงขาววัยรุ่น. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2531.สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, กรมประมง. 21 หน้า.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และละออ ชูศรีรัตน์. 2552. การอนุบาล และพัฒนาการของลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus* Linnaeus, 1766. วารสารการประมง 62(1): 13-22.
- ธวัช ศรีวีระชัย, ชัชวาล วุฒิเมธี และจุฑารัตน์ ศิริสมบัติ. 2549. การอนุบาลลูกปลากะรังจุดฟ้า *Plectropomus leopardus* วัยอ่อนอายุ 25-50 วัน. ใน เอกสารวิชาการเลขที่ 31/2549. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดตราด, กรมประมง, 11 หน้า.
- นิเวศน์ เรืองพานิช, ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์ และเจนจิตต์ คงกำเนิด. 2536. ความก้าวหน้าในการเพาะ และอนุบาลลูกปลากะรัง (*Epinephelus malabaricus*). ใน การสัมมนาวิชาการเพาะเลี้ยงปลากะรัง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. 48 หน้า.
- บัณฑิต ยวงสร้อย อรพินท์ จินตสถาพร และประทีภย์ ตาบทิพย์วรรณ. 2546. การเพิ่มระดับกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ในปลานิล (*Oreochromis niloticus*). โดยการใช้ไขมันทูน่า. ใน เรื่องประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41. หน้า 86-93 (447 หน้า)
- พิสมัย สมสืบ สุธีวัฒน์ สมสืบ และสรารุท คเชนทองสุวรรณ. 2538. ผลของการเพิ่มไขมัน และการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันในอาร์ทีเมีย ใน เอกสารรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 33, กรุงเทพฯ. หน้า139-147.
- ภมรพรรณ ฉัตรภูมิ วารินทร์ ธนาสมหวัง จีร์รัตน์ เกื้อแก้ว และพรทิพย์ ทองบ่อ. 2551. ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เสริมน้ำมันปลาในโรติเฟอร์ (*Brachionus* sp.) และไรน้ำเค็ม (*Artemia* sp.) ปลาการ์ตูนอานม้าวัยอ่อน (*Amphiprion polymnus* Linnaeus, 1758). ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 48. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร กรมประมง.

17 หน้า.

สุทิน สมบูรณ์, วิจิต เสมาชัย. 2557. ผลของปริมาณไขมันและองค์ประกอบของกรดไขมันในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาโมง. *ใน* เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ, หน้า 266-274 (487 หน้า)

สุพล ต้นสุวรรณ . 2538. การอนุบาลลูกปลากะรัง *Epinephelus malabaricus* ด้วยอาหาร 2 ชนิด. *ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 28/2538*. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดปัตตานี, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 18 หน้า.

สุพิศ ทองรอด. 2535. ความสำคัญของไขมันในอาหารสัตว์น้ำ (The role of fat in fish feed).

**วารสารการประมง, 45 : 4 (943-950)**

Adloo MN, Matinfar A, Sourinezhad I (2012) Effects of Feeding Enriched Artemia Fransiscana with HUFA, Vitamin C and E on Growth Performance, Survival and Stress Resistance of Yellowfin Seabream Larvae. *J Aquacult Res Dev* 3:157.

Alaa A., El-Dahhar, Samira, S. Assem, and Mona, M.Mourad. Effect of Dietary Artemia Nauplii Enriched with Fish Oil, on Survival, Growth and Biochemical Analysis of Mullet, *Mugil Cephalus*, Larvae. 2011. *Journal of the Arabian aquaculture society* December Vol.6 No 2, pp 181-200.

Calado, R., Lin, J., Bransden, M.P., Battaglione, S.C., Morehead, D.T., Dunstan, G.A., Nichols, P.D., 2005. Effect of dietary 22:6n-3 on growth, survival and tissue fatty acid profile of striped trumpeter (*Latris lineata*) larvae fed enriched Artemia. *Aquaculture*, 243: 331–344.

Clarissa L. Marte. 2003. Larviculture of marine species in Southeast Asia: current research and industry prospects. *Aquaculture*, 227: 293–304.

Dhert PH, Sorgeloos P. 1995. Live feeds in aquaculture, in: Nambiar KPP, Singh T. (Ed.) (1995). *Aquaculture towards the 21<sup>th</sup> Century: Proceedings of INFOFISH-AQUATECH '94*. International Conference on Aquaculture. pp. 209-219.

Doi, M., J.D. Toledo, S.N. Golez, M. de los Santos and A. Ohno. 1997. Preliminary investigation of feeding performance of larvae of early red-spotted grouper, *Epinephelus coioides*, reared with mixed zooplankton. *Hydrobiologia* 358: 259-263.



- Gapasin R.S.J., Bombeo R., Lavens P., Sorgeloos P., Nelis H.J. (1998). Enrichment of live food with essential fatty acids and vitamin C: effects on milkfish. (*Chanos chanos*) larval performance. *Aquaculture*, 162: 269-285.
- Herre, A. W. C. T., 1927. A new genus and three new species of Philippine fishes. *Philipp. J. Sci.* v. 32 (núm. 3): 413-419, Pls. 1-2.
- Matthew L. Wittenrich. 2007. *The Complets Illustrated Breeder's Guide to Marine Aquarium Fishes*. T.F.H. Publications. 304.
- M. Yousefian and S.H. Najafpour (2011) Enrichment of Artemia Using Highly Unsaturated Fatty Acid and Vitamin C in Larval Culture of *Acipenser persicus*. *World Applied Science Journal* 12 (8): 1266-1268.
- Mehrnoosh Heydari and Paria Akbary. 2011. Enrichment of *Artemia* nauplii with Essential Fatty Acids and Vitamin C: Effect on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Larvae Performance. International conference on Agricultural and Animal Science, pp 45-50.
- Mohammad Hadi Abolhasani, Seyed Abbas Hosseini, Rasool Ghorbani, Mohammad Sudagar, Seyyed Morteza Hoseini. 2013. Efficacy of fish oil- and linseed oil-enriched *Artemia* nauplii on growth performance and stress resistance of tiger barb larvae (*Puntius tetrazona*). *Journal of aquatic biology*. Vol.1 No 5, pp 228-232.
- Tuncer, H. and R.M. Harrell. 1992. Essential fatty acid nutrition of larva striped bass (*M. saxatilis* x *M. chrysops*). *Aquaculture* 101 : 105–121.
- Rhyne, A.L., Araujo, R., Narciso, L., 2003. Marine Ornamental Decapods-Popular, Procey, and Poorly Studied. *Journal of Crustacean Biology* 23(4): 963-973.
- Sandel, L.J., Daniel, J.C., 1988. Effect of ascorbic acid on collagen in RNA levels in short term chondrocyte cultures. *Connect. Tissue Res.* 17, 11–22.
- Sandnes, K., 1991. Vitamin C in fish nutrition—a review. *Fiskeridir. Skr., Ser. Ernaer* 4, 3–32.
- Sargent J.R., Tacon A. (1999). Development of farmed fish: a nutritionally necessary alternative to meat. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58: 377-383.
- Sargent J.R., Tocher D.R., Bell J.G. (2002). The Lipids. In: E. Halver, R.W. Hardy (Ed.). *Fish Nutrition*. Academic Press, pp. 182-246.

Stacey, R. 2006. Nutrition Support of Fish. *Journal of Exotic Pet Medicine* 15(4): 264-268.

Villalta M, A. Estevez, M.P. Bransden and J. Bell. 2008. Effects of dietary eicosapentaenoic acid on growth, survival, pigmentation and fatty acid composition in Senegal sole (*Solea senegalensis*) larvae during the Artemia feeding period, *Aquacult. Nutr.* 14: 232-241.

## ประวัติคณะผู้วิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวศิริวรรณ ชูศรี  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Siriwan Choosri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
169 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674  
e-mail address: siriwan@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาตรี(วิทยาศาสตร์การประมง) ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์การประมง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ.2552
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยระบุสถานภาพ  
ในการทำการวิจัย ว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละ  
ผลงานวิจัย
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
  - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1  
เรื่อง)
  - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการ  
วิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

- 7.4.1 การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของ กุ้งการ์ตูน (*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.2 ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุ้งการ์ตูน(*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.3 ผลของอาหารต่อการเจริญเติบโต การรอดตาย และการเจริญพันธุ์ของกุ้งการ์ตูน (*Hymenocera picta*) ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

## ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Wilaiwan Phuangsanthia
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์  
อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)  
169 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674  
e-mail address: wiliwan@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาตรี(วิทยาศาสตร์การประมง) ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์การประมง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ.2551
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยระบุสถานภาพ  
ในการทำการวิจัย ว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละ  
ผลงานวิจัย
  - 
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
  - 
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
  - 
  - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1  
เรื่อง)
  - 
  - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการ  
วิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

- 7.4.1 การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของ กุ้งก้ามกราม (*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.2 ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุ้งก้ามกราม(*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.3 ผลของอาหารต่อการเจริญเติบโต การรอดตาย และการเจริญพันธุ์ของกุ้งก้ามกราม (*Hymenocera picta*) ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

## ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Saowapa Sawatpeera
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674  
e-mail address: saowapa@bims.buu.ac.th; saowapa@bucc4.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี พ.ศ.2524  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2530  
ดุขฎฐบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล ปี พ.ศ. 2542
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามน้ำเค็ม  
การศึกษาชีววิทยาบางประการของสัตว์น้ำทะเล
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ  
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย  
ในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
  - 7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
    - 7.1.1. แผนวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ม้าน้ำ
  - 7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
    - 7.2.1. การศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis asinina* Linneaus ด้วยอาหารสำเร็จรูป
    - 7.2.2. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการกินอาหารของหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis ovina* Gmelin,
    - 7.2.3. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus
    - 7.2.4. การทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus.
    - 7.2.5. องค์ประกอบของอาหารในทางเดินอาหารของปลาเห็ดโคน *Sillago sihama* (Forsk.) และ *Sillago maculata* (Quoy & Gaimard)

- 7.2.6.อิทธิพลของความเค็มที่มีต่ออัตราการลงเกาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโตของปะการังฟุ่มไม้, *Pocillopora damicornis* Linn.
- 7.2.7.การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเก๊ต (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด
- 7.2.8.อัตราการรอดของหอยนางรมปากจีบ *Crassostrea commercialis* วัยอ่อนเมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดในห้องปฏิบัติการ
- 7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)
- 7.3.1.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. การศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis asinina* Linneaus ด้วยอาหารสำเร็จรูป. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.2.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการกินอาหารของหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis ovina* Gmelin, รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.3.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539. เสาวภา สวัสดิ์พีระ. การทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.4.เสาวภา สวัสดิ์พีระ และ วรเทพ มุฑารธรณ. องค์ประกอบของอาหารในทางเดินอาหารของปลาเห็ดโคน *Sillago sihama* (Forsk.) และ *Sillago maculata* (Quoy & Gaimard). รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2534.
- 7.3.5.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. อิทธิพลของความเค็มที่มีต่ออัตราการลงเกาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโตของปะการังฟุ่มไม้, *Pocillopora damicornis* Linn. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2536.
- 7.3.6.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อัมพร คอแก้ว และ อมรรัตน์ เกิดบ้านกอก. การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเก๊ต (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2536.
- 7.3.7.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. อัตราการรอดของหอยนางรมปากจีบ *Crassostrea commercialis* วัยอ่อนเมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดในห้องปฏิบัติการ. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2541.



- 7.3.8. ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, เสาวภา สวัสดิ์พีระ และอัมพร คอแก้ว. การศึกษาหาชนิดของสาหร่าย ที่เกาะวัสดุได้ดี เพื่อนำมาใช้ในการอนุบาลลูกหอยเป่าฮือ. เสาวภา สวัสดิ์พีระ, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อัมพร คอแก้ว และ อมรรัตน์ เกิดบ้านกอก. การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเกี๊ยง (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ชนิด. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.9. จารุพันธ์ ประทุมยศ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, อมรรัตน์ เกิดบ้านกอก และอัมพร คอแก้ว. การศึกษาการใช้ยาปฏิชีวนะควบคุมปริมาณแบคทีเรีย ในสภาวะแวดล้อมการอนุบาลลูกหอยวัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.10. วรเทพ มุธุวรรณ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, ประหยัด มะหมัด และปรารธนา ควรดี. การทดลองอนุบาลลูกปลาหมึกกระดองกันไหม้, *Sepiella inermis* Fer. & d'Orb. ด้วยไรน้ำเค็มตัวเต็มวัยที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด. เอกสารเผยแพร่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.11. วรเทพ มุธุวรรณ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, สุรินทร์ มัจฉาชีพ, สุรพล ฉลาดคิด, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, ปรารธนา ควรดี, ชาญวิทย์ ศุภปัญญาพงศ์ และอรุณ รื่นรมย์. การเลี้ยงปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) ในระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิดโดยใช้สัตว์น้ำและสาหร่ายทะเลบางชนิดในการควบคุมคุณภาพน้ำ. เอกสารเผยแพร่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 2539.
- 7.3.10. สุวรรานันท์ กันทรวิชัยวัฒน์, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, วรเทพ มุธุวรรณ และจารุพันธ์ ประทุมยศ. อิทธิพลของสารโซเดียมเอ็ดต้าต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยนางรม (*Crassostrea commercialis*) วัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2535.
- 7.3.11. Sawatpeera, S., E.S. Upatham, M, kruatrachue, V. Ingsrisawang, T. Singhagruiwan and Y.P. Chitramvong. Determination of gut contents of Thai abalone *Haliotis asinina* Linnaeus. Journal of Shellfish Research, Vol.17(3): 765-770, December 1998.
- 7.3.12. Sawatpeera, S., E.S. Upatham, M, kruatrachue, Y.P. Chitramvong, T. poomthong and J. Nukranad. Larval Development in abalone *Haliotis asinina* Linnaeus . Journal of Shellfish Research, Vol. 2002. (inpress)

- 7.3.13. Upatham, ES.S., S. Sawatpeera, M, kruatrachue, Y.P. Chitramvong, T. Singhagraiwan, T. Pumthong and P. Jarayabhand . Food utilization by *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Shellfish Research Vol.17(3): 771-776, December 1998.
- 7.3.14. Kruatrachue, M., S. Sawatpeera, E.S. Upatham, T. Singhagraiwan and Y.P. Chitramvong. The utilization of artificial diets by *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Medical and Applied Malacology. (inpress)
- 7.3.15. Kruatrachue, M., S. Apiswetakan.,E.S Upatham.,P.Sobhon, S. Sawatpeera, S. Singhakaew, V. Ingsrisawang<sup>4</sup> and T. Singhagraiwan<sup>4</sup>Reproductive cycle and development of gonad in the Thai abalone, *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Medical and Applied Malacology. (inpress)
- 7.3.16. Muthuwan, V., Sawatpeera, S., Kuandee, P., Supapunyapong, C., Pratoomyos, J., Pindkaew, K., Chaladkid, S., 2000. Intensive Culture of Seabass(*Lates calcarifer*) in a Recirculation System Integrated with Extensive Culture of Biofiltration Organisms. In: Ahn, J-Y and Yang, S-K (Eds.), The 5th International Symposium on Marine Environmental Study on the East China Sea and Yellow Sea. Marine Research Institute&Brain Korea 21 Project Corps, College of Ocean Science, Cheju National University, Korea, pp. 89-110.
- 7.4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1.การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยเสียบ (*Donax faba* ) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณหาดบางแสน\_(70%)
- 7.4.2.การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix mertrix*) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง (50%)

## ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Nattawut Luangoon
2. รหัสบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (e-mail)  
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674  
e-mail address : nattawut@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรกรรม วิทยาลัยเกษตรกรรมชลบุรี ปีพ.ศ. 2532  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี ปี พ.ศ. 2534  
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสัตวบาล สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ปีพ.ศ. 2542  
ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีพ.ศ. 2549
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ  
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม  
วิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
  - 7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย  
—
  - 7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
    - 7.2.1. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยเสียบ (*Donax faba* ) เพื่อการอนุรักษ์  
ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณหาดบางแสน
    - 7.2.2. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix mertrix*) เพื่อการอนุรักษ์  
ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง

- 7.2.3. ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกิ้งก่าตุ่น(*Hymenocera picta*)
- 7.2.4. การเจริญเติบโต และผลของการเสีรยารงค์ ต่อการเจริญเติบโต และการงอกใหม่ของรยารงค์ของปลาดาวแดงที่เป็นอาหารของกิ้งก่าตุ่น(*Hymenocera picta*)
- 7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1)
- 7.3.1. สุรพล ฉลาดคิด และ **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน**. การเปรียบเทียบชนิดของอาหารและความเค็มที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของม้าน้ำวัยอ่อนในห้องปฏิบัติการ. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.2. สุรพล ฉลาดคิด, ฉลวย มุสิกะ และ **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน**. การทดลองอนุบาลลูกม้าน้ำด้วยไรที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539
- 7.3.3. ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อมรรัตน์ ชมรุ่ง, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** และ ปิยะวรรณ ศรีวิลาศ. การศึกษาแพลงค์ตอนพืชและสัตว์บริสุทธ์บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
- 7.3.4. ชุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** , สมเจตน์ ภูมิสวัสดิ์ และ ณัฐวุฒิ กอเข้ม. การแพร่กระจายของแบคทีเรียบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและบริเวณใกล้เคียง. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 วันที่ 18-20 ตุลาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.
- 7.3.5. เสาวภา สวัสดิ์พีระ, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** และ วรเทพ มุฑรวรรณ. ผลของความเข้มข้นและระยะเวลาในการฉีดซ้ำของฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมนอานาลอกซ์ (gonadotropin releasing hormone analogues) ชนิดออกฤทธิ์นานในรูปแบบไมโครสเฟียร์ ต่อการวางไข่ของปลาการ์ตูนอานม้า *Amphiprion polymnus* (Linnaeus 1758). รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549.
- 7.3.6. Muthuwan, V., Luang-Oon, N., Sawatpeera, S. , Chalad-kid, S. , Noiraksa, T., Teeramaethee, J. , 2001. Delay Feeding and Feeding Regimes Effect Survival of Young Seahorse, Hippocampus kuda. Book

- of Abstract, 2nd International Conference on Marine Ornamentals “Collection, Culture and Conservation” November 26 – December 1, 2001, Lake Buena Vista, Orlando, Florida, USA, pp. 73.
- 7.3.7. Muthuwan, V., Sawatpeera, S., Luang-Oon, N., Munkongsomboon, S., Chomrung, A., 2001. Breeding and Larval Rearing of the Saddleback Anemonefish, *Amphiprion polymnus*. Book of Abstract, 2nd International Conference on Marine Ornamentals “Collection, Culture and Conservation” November 26 – December 1, 2001, Lake Buena Vista, Orlando, Florida, USA, pp. 72.
- 7.3.8. Sawatpeera, S., Muthuwan, V., Luang-Oon, N., Pinitpong, P., Thongkukiatkul, A., 2004. Effect of Salinity Levels on Growth and Survival of Juvenile Spotted Babylon, *Babylonia areolata* (Link 1807). Abstract Book, Aquaculture 2004, Aquaculture-An Ecologically Sustainable and Profitable Venture, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, pp. 362.
- 7.4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล้วแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix mertrix*) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.2. ทรัพยากรหอยสองฝาของประเทศไทย: การประเมินศักยภาพของชนิดที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาสู่การเพาะเลี้ยงเชิงอนุรักษ์และเชิงพาณิชย์ , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.3. การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของกิ้งก่าตุ่น (*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.4. ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกิ้งก่าตุ่น (*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

- 7.4.5. การเจริญเติบโต และผลของการเสียดายรังค์ ต่อการเจริญเติบโต และการงอกใหม่ของรังค์ของปลาดาวแดงที่เป็นอาหารของกิ้งกักร์ตูน(*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.6. พัฒนาการ การเจริญเติบโต และ อัตราการรอดตายของลูกกิ้งกักร์ตูนวัยอ่อน (*Hymenocera picta*) ที่อนุบาลด้วยระบบการเลี้ยงที่แตกต่างกัน, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.7. ธุรกิจการค้าสัตว์ทะเลสวยงามในกลุ่มกิ้ง กั ง ปู ของประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.8. ปริมาณไขมัน รังควัตถุแคโรทีนอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มความเข้มสีของปลากักร์ตูนส้มขาว, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

## ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจำง ผู้ร่วมโครงการวิจัย  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) (Miss Siraprapa Fahrajang )
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน  
-
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
สถานีวิจัยย่อยชะอำ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. บางเก่า อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี 76120  
โทรศัพท์: 0-32448-374-5 โทรสาร: 0-32448-375  
e-mail address: siraprapa@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตรัง ปี พ.ศ.2550  
ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการประมง) คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ ปี พ.ศ.2553
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
คุณภาพน้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด-สัตว์น้ำเค็ม สารพิษและกลิ่นไม่พึงประสงค์ในสัตว์น้ำ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
  - 7.1. หัวหน้าโครงการวิจัย
    - 7.1.1. โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการผลิตสัตว์น้ำให้ปลอดภัย: การพัฒนาการเลี้ยงปลานิลให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนของสารพิษและกลิ่นไม่พึงประสงค์ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
  - 7.2. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
    - 7.2.1. ศิริประภา ฟ้ากระจำง, ชยารัตน์ ปลื้มสำราญ, เอกพงษ์ แอบแฝง, กิตติชัย จันทรลภ, สุปราณี วิกรัยบุรณ และ นิวุฒิ หวังชัย. 2552.ผลของผักบั้งต่อการควบคุมการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Microcystis aeruginosa*. 83-91 น. ใน

งานประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ประจำปี 2552. ระหว่างวันที่ 18-19 กุมภาพันธ์ 2552. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

7.2.2. นิวุฒิ หวังชัย, ชยรัตน์ ปลื้มสำราญ, ศิริประภา ฟ้ากระจ่าง, Norio Iwami และ Tomoaki Itayama. 2553. การสะสมกลิ่นไม่พึงประสงค์ในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ที่เลี้ยงในกระชังและในบ่อดิน. วารสารสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. 27(1): 19-27.

7.3.งานวิจัยที่กำลังทำ :-



### ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววรกานต์ เสถียรวงศ์นุษา  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Worakan Sathienvongnusa
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
169 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674  
e-mail address: worakan@buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2557
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยระบุสถานภาพ  
ในการทำการวิจัย ว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละ  
ผลงานวิจัย
  - 
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
  - 
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
  - 
  - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1  
เรื่อง)
  - 
  - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการ  
วิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
  -